

AUS DER KLINIK UND POLIKLINIK FÜR
INNERE MEDIZIN I
PROF. DR. MED. JÜRGEN SCHÖLMERICH
DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

EVALUATION DER STATIONÄREN DIABETESBERATUNG

Inaugural – Dissertation
Zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
Medizinischen Fakultät
der Universität Regensburg

vorgelegt von
Christian Ott

2009

AUS DER KLINIK UND POLIKLINIK FÜR
INNERE MEDIZIN I
PROF. DR. MED. JÜRGEN SCHÖLMERICH
DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

EVALUATION DER STATIONÄREN DIABETESBERATUNG

Inaugural – Dissertation
Zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
Medizinischen Fakultät
der Universität Regensburg

vorgelegt von
Christian Ott

2009

Dekan:

Prof. Dr. Bernhard Weber

1. Berichterstatter

PD Dr. med. Roland Büttner

2. Berichterstatter

Prof. Dr. med. Thomas Kühnel

Tag der mündlichen Prüfung: 23.06.2010

Diese Arbeit widme ich meinem Vater Walter Ott
(† am 13.3.2006)

	Seite
1. Einleitung	9
1.1. Ätiologie des Diabetes mellitus	9
1.2. Epidemiologie	10
1.3. Folge- und Begleiterkrankungen	11
1.4. Therapie	12
1.5. Kosten	13
1.6. Inhalte und Ziele der Diabetesberatung	14
1.7. Ziele und Fragestellungen dieser Studie	15
2. Patienten und Methoden	18
2.1. Screeningphase und Patientenauswahl	18
2.1.1. Einschlusskriterien	18
2.1.2. Datenauswertung und –klassifikation	19
2.1.2.1 Erfassung der Blutzuckerwerte	19
2.1.2.2 Beratung und Beratungssitem	22
2.1.2.3 Diagnosen	24
2.1.2.4 Therapie und Therapieänderung	25
2.1.2.5 Diabetestyp und Dauer der Erkrankung	25
2.1.2.6 Antibiotische Therapie	26
3. Ergebnisse	27
3.1. Kollektivbeschreibung	27
3.1.1. Alter	27
3.1.2. Geschlechterverteilung	27
3.1.3. Body Mass Index	28

3.1.4. Diabetestyp und –dauer	29
3.1.5. Erkrankungen	29
3.1.6. Therapieform vor der Beratung	30
3.2. Interventionsbeschreibung	31
3.2.1. Art der Beratung	31
3.2.2. Änderungen der Medikation	33
3.3. Effektivität der Beratung	35
3.4. Einflussvariablen auf die Effektivität der Diabetesberatung	36
3.4.1. Altersabhängigkeit	36
3.4.2. Abhängigkeit vom BMI	37
3.4.3. Abhängigkeit vom Geschlecht	38
3.4.4. Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Diagnosestellung	38
3.4.5. Abhängigkeit von der Liegezeit nach der Beratung	40
3.4.6. Korrelation mit der Dauer einer antibiotischen Therapie	40
3.4.7. Abhängigkeit von der Anzahl der Beratungen bzw. –items	41
3.5. Subgruppierung	42
3.5.1. Subgruppierung nach Hauptdiagnosen	42
3.5.2. Subgruppierung nach Art der Beratung	44
3.5.3. Einfluss der Therapie auf die Effektivität der Beratung	47
3.5.3.1. Therapie vor der Beratung	48
3.5.3.2. Therapieänderung	49
4. Diskussion	50
4.1. Ziele der Studie	50
4.2. Daten und Datenerfassung	50

4.3. Interpretation der Ergebnisse	52
4.3.1. Gesamtergebnis	52
4.3.2. Abhängigkeit vom Alter	54
4.3.3. Abhängigkeit vom BMI	55
4.3.4. Abhängigkeit vom Geschlecht	56
4.3.5. Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Diagnosestellung	57
4.3.6. Stationäre Verweildauer	58
4.3.7. Antibiotische Therapie	59
4.3.8. Anzahl der Beratungen bzw. Anzahl der Beratungselemente	59
4.3.9. Einteilung nach Hauptdiagnosen	61
4.3.10. Beratungsart	63
4.3.11. Therapie bzw. Therapieänderung	65
5. Schlussfolgerungen	67
6. Quellenverzeichnis	69

1. Einleitung

1.1. Ätiologie des Diabetes mellitus

Unter dem Begriff Diabetes mellitus werden verschiedene Störungen des Glukosestoffwechsels zusammengefasst. Allen gemeinsam ist ein erhöhter Blutzuckerwert bzw. die Hyperglykämie.

Als Ursachen kommen vor allem ein absoluter Insulinmangel wie beim Typ 1 Diabetes mellitus oder eine Insulinunempfindlichkeit der Körperzellen wie beim Typ 2 Diabetes mellitus in Frage. Weiterhin kommen noch seltenere Ursachen in Frage, wie zum Beispiel Endokrinopathien, Medikamente, Infektionen, Pankreaserkrankungen und andere.

Beim Typ 1 Diabetes mellitus kommt es wahrscheinlich aufgrund autoimmunologischer Prozesse zu einer Zerstörung der Beta-Zellen der Pankreas. Infolgedessen entsteht ein absoluter Insulinmangel. Die Assoziation zu bestimmten HLA-Allelen und anderen autoimmunologischen Erkrankungen sowie der Nachweis verschiedener Autoantikörper unterstützen eine genetische Prädisposition bei der Entstehung des Typ 1 Diabetes mellitus.

Pathophysiologisch stehen beim Typ 2 Diabetes mellitus sowohl eine Insulinresistenz als auch eine Insulinsekretionsstörung im Vordergrund. Beim Typ 2 Diabetes mellitus besteht also ein relativer Insulinmangel.

Zu Beginn der Erkrankung kommt es bei den meist adipösen Patienten zu einer Insulinresistenz, so dass oft eine Hyperinsulinämie auffällt.

Die Insulinresistenz wird dabei auf dem Boden einer starken, multifaktoriellen genetischen Prädisposition von Faktoren wie Adipositas, geringer körperlicher Aktivität und höherem Lebensalter noch begünstigt.

Durch die reduzierte Glukoseutilisation in der Peripherie kommt es zum Auftreten postprandialer Hyperglykämien. Schließlich kann es durch Steigerung der Glukoneogenese in der Leber auch zu erhöhten Nüchtern-BZ-Werten kommen.

1.2. Epidemiologie

Etwa 5-10 % der Patienten mit Diabetes mellitus leiden an einem Typ 1 Diabetes mellitus. 90% leiden an einem Typ 2 Diabetes mellitus [1].

Insbesondere die Anzahl der Patienten mit Typ 2 Diabetes mellitus stieg in den letzten Jahrzehnten deutlich an. Nach größeren Studien gab es in Deutschland im Jahr 2001 6,4 Mio. Menschen mit behandeltem Diabetes mellitus (7,6% der Gesamtbevölkerung). Im Vergleich zu epidemiologischen Daten von 1988 kam es damit zu einer Steigerung der Diabetesprävalenz in diesem Zeitraum um 54%. Dieser Zuwachs wird im Wesentlichen durch Patienten mit Typ 2 Diabetes mellitus verursacht. Als dafür mitverantwortliche Faktoren werden der Anstieg der Adipositasprävalenz, aber auch die bessere Therapie der Grunderkrankung Diabetes mellitus und deren Begleit- und Folgeerkrankungen sowie ein höherer Grad an Bewusstsein bzgl. der Zuckerkrankheit und deren Folgeerkrankungen verbunden mit einer höheren Lebenserwartung und früheren Diagnosestellung gesehen.

Weiterhin auffällig ist, dass ein Diabetes mellitus bei Älteren deutlich häufiger vorkommt als bei Jüngeren. So leiden nur 4-10% der 40 bis 59-jährigen an einem Diabetes mellitus, während es in der Gruppe der Menschen mit über 60 Jahren 18-28% sind [2, 3]. Der zu beobachtende demografische Wandel mit einer Überalterung der Gesellschaft und einer steigenden Lebenserwartung sei hier als weiterer Grund für die steigende Prävalenz genannt.

Aufgrund der initial meist unspezifischen Symptome und des immer noch mangelnden Bewusstseins in der Bevölkerung muss nichtsdestotrotz von einer hohen Anzahl nicht-diagnostizierter Fälle ausgegangen werden. So konnten in einer Untersuchung zur Prävalenz des Diabetes mellitus bei 55- bis 74-jährigen insgesamt rund 16,9% mit Typ 2 Diabetes mellitus gefunden werden. Von diesen waren 8,2% zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht diagnostiziert. In der gleichen Studie konnte bei weiteren 16% eine gestörte Glukosetoleranz im Sinne eines Prädiabetes gefunden werden [4]. Insgesamt muss davon ausgegangen werden, dass die Anzahl der an Diabetes mellitus Erkrankten in Deutschland, wie auch in anderen Industrie- und Schwellenländern, weiter

steigen wird. Dabei ist die wahrscheinlich hohe Dunkelziffer noch nicht ausreichend berücksichtigt.

1.3. Folge- und Begleiterkrankungen

Neben akuten Stoffwechselentgleisungen treten bei Diabetikern gehäuft andere Krankheiten auf, die deswegen oft als Begleiterkrankungen des Diabetes mellitus gesehen werden. Dazu zählen vor allem arterielle Hypertonie, Fettstoffwechselstörungen und Adipositas. Bei unzureichender Blutzuckereinstellung über einen längeren Zeitraum können makroangiopathische Folgeschäden wie z.B. die koronare Herzkrankheit bis zum Myokardinfarkt, Apoplex, pAVK, oder mikroangiopathische Folgeschäden wie die diabetische Nephropathie bis zur Niereninsuffizienz, diabetische Retinopathie bis zur Erblindung und Polyneuropathie entstehen. Diabetiker stellen dabei etwa ein Drittel aller Dialysepatienten [5]. Auf dem Boden entweder einer Makroangiopathie (pAVK), einer Mikroangiopathie (Polyneuropathie) oder beidem in Kombination mit einer verminderten Immunabwehr bei Hyperglykämie entsteht das diabetische Fußsyndrom, das oft nach zeit- und kostenintensiver Behandlung in einer Extremitätenamputation als ultima ratio mündet. Dabei verursacht der Diabetes mellitus die Mehrzahl der nicht-unfallbedingten Amputationen [6]. Alle genannten Erkrankungen kommen natürlich auch sonst in der Normalbevölkerung vor, nur treten sie bei Diabetikern gehäuft auf. So konnte gezeigt werden, dass bei Patienten mit einem Typ 2 Diabetes mellitus eine arterielle Hypertonie häufiger vorkommt als bei Personen ohne Diabetes mellitus [7].

1.4. Therapie

Die Therapie des Diabetes mellitus erfolgt in der Regel nach einem Stufenplan.

Beim häufigsten Diabetestyp, dem Typ 2 Diabetes mellitus, steht vor allem zu Beginn wie auch zur Prophylaxe der Erkrankung körperliche Aktivität und Gewichtsreduktion im Vordergrund. Dadurch ist es in vielen Fällen möglich bereits eine Blutzuckernormalisierung zu erreichen. Erst bei mangelnder Compliance oder ausbleibendem Erfolg wird mit einer medikamentösen Therapie begonnen. Dabei kommen beim Typ 2 Diabetiker zunächst orale Antidiabetika zum Einsatz, die beispielsweise zu einer erhöhten Glukoseutilisation führen oder als Insulinsensitizer wirken. Erst bei Versagen dieser Therapie oder entsprechenden Kontraindikationen kommt eine Insulintherapie ggf. auch in Kombination mit oralen Antidiabetika beim Typ 2 Diabetiker in Frage.

Der Typ 1 Diabetiker ist aufgrund des absoluten Insulinmangels in der Regel insulinpflichtig. Bei der Insulintherapie muss generell unterschieden werden zwischen der konventionellen und der intensivierten Insulintherapie. Bei der konventionellen Insulintherapie wird zu festgelegten Zeiten eine definierte Menge Mischinsulin gespritzt, die schnell und verzögert wirkendes Insulin z.B. im Verhältnis 30:70 enthält. Diese Behandlung erfordert allerdings eine pünktliche Einnahme von Mahlzeiten, die in ihrem Kohlenhydratbestand angepasst sein müssen. Ein Vorteil dieser Therapie ist die einfache Handhabung. Nachteilig ist allerdings die geringe Flexibilität. Bei der intensivierten Therapie dagegen kommt das Basis-Bolus-Prinzip zum Einsatz. Als Basis dient ein Verzögerungsinsulin, das beispielsweise zweimal täglich gespritzt wird und die Grundversorgung mit Insulin sicherstellt. Zu den Mahlzeiten müssen die Patienten je nach gemessenem BZ bzw. zu sich genommenen Broteinheiten ein schnell wirksames Insulin zusätzlich spritzen. Der Vorteil dieser Therapie besteht in der hohen Flexibilität. Es können beispielsweise auch sportliche Aktivitäten berücksichtigt werden. Nachteilig ist die hohe Compliance, die notwendig ist. Weiterhin müssen die Patienten ein gewisses Verständnis für die

Pathophysiologie ihrer Erkrankung mitbringen. Es stehen zur Insulintherapie verschiedene Präparate mit unterschiedlicher Wirkdauer zur Verfügung.

1.5. Kosten

Aufgrund der weiten Verbreitung, der zunehmenden Prävalenz und der zum Teil schweren und behandlungsintensiven Komplikationen der Erkrankung entstehen durch den Diabetes mellitus hohe volkswirtschaftliche Kosten. Einige Schätzungen gehen davon aus, dass 4-6% der gesamten Gesundheitsausgaben auf Diabetes mellitus und dessen Folgeerkrankungen zurückzuführen sind [8]. Eines von 10 Betten in Akutkrankenhäusern ist mit einem Patienten mit Diabetes mellitus als Haupt- oder Nebendiagnose besetzt [9]. Sowohl die höhere Wahrscheinlichkeit der stationären Aufnahme, als auch die durchschnittlich längere Verweildauer bei Diabetikern werden dafür verantwortlich gemacht [9]. Im Rahmen der CODE-2-Studie wurden retrospektiv medizinische, demographische und ökonomische Daten von 809 Patienten erhoben. Nach Hochrechnung dieser Daten auf die Gesamtpopulation der Typ-2-Diabetiker in Deutschland betrugen die verursachten Kosten bereits 1998 31,4 Mrd. DM. 61% (18,5 Mrd. DM) davon trugen die Krankenkassen. 50% dieser Kosten entfielen auf stationäre Behandlungskosten, 27% auf die medikamentöse Therapie. Nur 13% der Kosten entstanden durch ambulante Behandlungen [10]. Aus diesen Zahlen ist bereits ein enormes Potential zur Kostenreduzierung auch durch eine Erhöhung der Effektivität der stationären Diabetestherapie ersichtlich. Nach neueren Studien wurden 2005 25 Mrd. Euro für die Behandlung des Diabetes mellitus und seine Folgeerkrankungen in Deutschland ausgegeben [11]. Andere Untersuchungen gehen von deutlich höheren Kosten aus. Dabei besteht allerdings grundsätzlich Uneinigkeit darüber, was alles zu den volkswirtschaftlichen Kosten gerechnet werden sollte. Ebenso werden in manchen Berechnungen geschätzte Beträge miteinbezogen. Weiterhin liegen den Studien zum Teil unterschiedliche Zahlen für die Prävalenz vor. Nicht nur aus gesundheitsökonomischer, sondern auch aus medizinischer

Perspektive ist eine optimale Behandlung des Diabetes mellitus sinnvoll. Das gilt sowohl im ambulanten Setting, als auch während einer stationären Behandlung. Eine an die Bedürfnisse und Möglichkeiten der Patienten angepasste Behandlung scheint notwendig zu sein. Es ist dabei plausibel, dass der Grad der Aufklärung über die pathophysiologischen Zusammenhänge zu einer besseren Compliance und langfristig zu einer besseren Blutzuckereinstellung führen könnte, womit ggf. auch das Risiko für Folgeerkrankungen verringert werden könnte.

1.6. Inhalte und Ziele der Diabetesberatung

Bei der Behandlung chronisch Kranker steht vor allem die Vermeidung bzw. Verhinderung von Folgeerkrankungen im Vordergrund. Eine gute Schulung sowie eine Unterstützung der Patientenautonomie sind Grundvoraussetzungen bei der Behandlung von Diabetikern. Dem Patienten kommt beim Diabetes mellitus ein hoher Grad an Eigenverantwortlichkeit zu. Der Verlauf der Erkrankung hängt in entscheidendem Maße davon ab, ob und wie der Patient die erforderlichen Maßnahmen im Alltag umsetzen kann. Nur durch eine gute Aufklärung und ständige Motivation zur Kontrolle und Therapie kann langfristig gesehen eine erfolgreiche Behandlung, eine Auseinandersetzung mit der Erkrankung und die Umsetzung der vielfältigen Therapieschritte im Alltag erreicht werden. Da es sich dabei um einen lebenslangen Prozess handelt, kann der besprochene Inhalt nicht oft genug wiederholt werden. Seit einigen Jahren übernehmen Diabetesberater/-innen wesentliche Teile der Schulung. Nach einer Pflegeausbildung bzw. einem Studium der Ernährungswissenschaften müssen diese ein Jahr der Weiterbildung absolvieren.

Ziel der Diabetesberatung ist eine möglichst gute Blutzuckereinstellung sowohl langfristig, als auch für die Dauer des stationären Aufenthalts [12]. Um dieses Ziel zu erreichen, findet durch die Diabetesberatung eine Aufklärung über das Krankheitsbild, die Pathophysiologie, die Therapie und mögliche Folgeerkrankungen statt. Ebenso stellen die Diabetesberater/-innen z.B. die

technische Ausrüstung vor (z.B.: Blutzuckermessgeräte, Insulinpens, etc.). Sie können, falls notwendig in Rücksprache mit den behandelnden Ärzten und dem Pflegepersonal, sowohl die medikamentöse Therapie umstellen, als auch diätetische Maßnahmen einleiten [12]. Neben der reinen Wissensvermittlung und der Übung von Fertigkeiten spielen aber auch Motivation, Änderung von Gewohnheiten und psychologische Unterstützung eine große Rolle. So gewinnen psychologische Komponenten bei der Behandlung von Diabetikern zunehmend an Bedeutung. Im aktuellen Gesundheitspass „Diabetes“, der auch unseren Patienten ausgehändigt wird, werden z.B. Fragen zum emotionalen Wohlbefinden gestellt. Je nach Grundstimmung und emotionaler Beziehung zu ihrer Erkrankung werden die besprochenen Inhalte auch dementsprechend umgesetzt.

1.7. Ziele und Fragestellungen dieser Studie

Die Diabetesberatung ist eine häufig in Anspruch genommene Dienstleistung der Klinik und Poliklinik für Innere Medizin I und II des Universitätsklinikums Regensburg, bei der Patienten mit neu diagnostiziertem oder vorbekanntem Diabetes mellitus zu einer Vielzahl von einzelnen therapierelevanten Themen durch spezialisierte Diabetesberater/-innen geschult werden. Diese Patienten wurden aufgrund von Notfällen, Einstellungsproblemen, schweren Komplikationen und auch diabetesunabhängigen Krankheitsbildern stationär aufgenommen. Ob diese Maßnahme aber für die Blutzuckereinstellung der Patienten oder gar das Gesamtoutcome vor Ort tatsächlich relevant ist, ist völlig unklar. Wir haben daher hier versucht, die Effektivität der Diabetesberatung bei stationären Patienten der I. und II. Medizinischen Klinik der Universität Regensburg zu analysieren.

Viele Studien haben die Auswirkungen und die Effektivität von Diabetesschulungen im ambulanten Rahmen untersucht. Es wurde auch ein Zusammenhang zwischen verbesserter Blutzuckereinstellung und verringerter Dauer des Krankenhausaufenthalts bei stationärer Beratung gefunden [13-16]. Cavan et al. [12] haben gezeigt, dass die Beratung durch speziell geschulte

Pflegekräfte eine signifikante Verringerung der Länge des Krankenhausaufenthalts zur Folge hat. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt auch Davies [17]. Zusätzlich wurde hier gezeigt, dass die Kosten für den stationären Aufenthalt signifikant geringer waren und die Patientenzufriedenheit größer. Nach unserer Recherche existieren derzeit allerdings nur sehr wenige Untersuchungen, die die unmittelbaren Effekte stationärer Diabetesberatung auf die Blutzuckereinstellung untersuchen. Dabei scheint es sinnvoll, gewissen Themen der Beratung (z.B. Mahlzeitenverteilung, Zweck der Blutzuckermessung usw.) einen schnell einsetzenden Effekt auf die Blutzuckereinstellung zuzuschreiben. Nicht zuletzt auch die Wiederholung der Bedeutung der Behandlung und die Aufklärung über mögliche Komplikationen bei unzureichender Blutzuckereinstellung sollten zu einer Motivationssteigerung bei vielen Patienten führen. Weiterhin könnte ein wertvoller Nebeneffekt der stationären im Vergleich zur ambulanten Beratung darin liegen, dass die Patienten im Krankenhaus aus ihrem alltäglichen Umfeld herausgenommen werden. So könnte es vielen leichter fallen, gewohnte, eingefahrene Verhaltensweisen zu durchbrechen, zu überdenken und neu zu bewerten. Viele Menschen beschäftigen sich intensiver mit ihrer Krankengeschichte und sind interessiert an der Vermeidung weiterer Komplikationen bzw. Progression, wenn sie akut in stationärer Behandlung sind. Diese Situation kann eine besonders gute Voraussetzung zur Auseinandersetzung mit dem Thema Diabetes mellitus darstellen, welche einer hohen Compliance und Aufmerksamkeit des Patienten bedarf. Hieraus ergeben sich folgende konkrete Fragestellungen unserer Studie:

- 1.) Hat die stationäre Diabetesberatung einen Einfluss auf die Blutzuckereinstellung vor der Entlassung?
- 2.) Welche Beratungsinhalte erweisen sich als besonders wirkungsvoll?
- 3.) Wie effizient sind wiederholte Beratungen?
- 4.) Gibt es Unterschiede hinsichtlich epidemiologischer Faktoren?
- 5.) Gibt es Unterschiede zwischen Patienten mit verschiedenen Gründen für die stationäre Aufnahme (Hauptdiagnose nach DRG)?

6.) Gibt es Unterschiede hinsichtlich der Therapie vor der Beratung oder der Therapieänderung nach der Beratung?

2. Patienten und Methoden

2.1. Screeningphase und Patientenauswahl

Die Ernährungs- und Diabetesberatung des Klinikums der Universität Regensburg führt Listen zur Dokumentation der beratenen Patienten. Für die vorliegende Arbeit wurden anhand der Liste aus dem Jahr 2003 retrospektiv alle stationären Patienten der Klinik und Poliklinik für Innere Medizin I und II ausgesucht, die eine Diabetesberatung erfahren hatten. Die Patientenakten aus diesem Kollektiv wurden anschließend anhand zuvor festgelegter Kriterien für die Eignung bezüglich der Analyse weiter selektiert und die im Weiteren angegebenen Daten anonym dokumentiert.

2.1.1. Einschlusskriterien

Ein für die Studie geeigneter Patient musste im Rahmen seines stationären Aufenthalts mehrere Bedingungen erfüllen:

1. Er musste eine oder mehrere Diabetesberatungen durch das Diabetesteam der Klinik und Poliklinik für Innere Medizin I erfahren haben.
2. Die Zeit zwischen stationärer Aufnahme und der ersten Beratung musste dabei mindestens 2 volle Tage betragen, ebenso wie die Zeit zwischen der letzten Beratung und der Entlassung des Patienten.
3. Die Anzahl der dokumentierten Blutzuckermessungen musste sowohl vor als auch nach der Beratung mindestens 9 betragen.

Die Werte der Bedingungen 2. und 3. wurden festgelegt, um eine gewisse Verlässlichkeit der berechneten Blutzuckermittelwerte garantieren zu können. Insgesamt wurden die Akten von 86 Patienten eingesehen, die beraten worden waren. Davon eigneten sich nach den oben genannten Kriterien 22 für die weitere Analyse. Der häufigste Grund für einen Ausschluss einer

Patientenakte bestand darin, dass die Beratung kurz vor der Entlassung des Patienten stattgefunden hatte und so keine oder keine verlässliche Informationen über den zeitlichen Verlauf der BZ-Kurve gewonnen werden konnte. Der zweithäufigste Grund für den Ausschluss war das völlige Fehlen jeglicher Information über den BZ eines Patienten entweder durch Fehlen der BZ-Tabelle oder durch unterbliebene Dokumentation in den Tagen vor und nach der Beratung. Der dritte und letzte Grund für einen Ausschluss bestand darin, dass zu wenige BZ-Werte vor der Beratung zu finden waren (siehe Tab.1).

Tabelle 1: Ausgeschlossene Patienten; Anzahl der Patienten, die aufgrund zu weniger dokumentierter BZ-Werte aus der Studie ausgeschlossen werden mussten.

Ausschlussgrund	Anzahl
zu wenige BZ-Werte vor der Beratung	7 (8,1%)
zu wenige BZ-Werte nach der Beratung	35 (40,7%)
keine BZ-Werte oder fehlende BZ-Tabelle	22 (25,6%)
Gesamt	64 (74,4%)

2.1.2. Datenauswertung und –klassifikation

Neben den Blutzuckerwerten wurden die Geburtsdaten, die Hauptdiagnose und die Nebendiagnosen, wie sie im Entlassungsbrief des jeweiligen Krankenhausaufenthalts vom behandelnden Arzt dokumentiert wurden, der Diabetestyp sowie das Jahr der Erstdiagnose, Daten der stationären Aufnahme, Entlassung sowie der Beratungstage und deren Anzahl, Art der Beratung (s.u.), Therapie vor und nach der Beratung, Dosierungen und Diät (in BE), Body Mass Index und Dauer der Antibiose in Tagen erfasst.

2.1.2.1. Erfassung der Blutzuckerwerte

Da der genaue Zeitpunkt der Beratung nicht stundengenau dokumentiert wurde, viele Patienten mehrfach beraten wurden und die Wahrscheinlichkeit einer Umsetzung der besprochenen Inhalte in einem relevanten Ausmaß noch am gleichen Tag der Beratung als gering eingeschätzt wurde, haben wir

das Datum der ersten Beratung als letzten Tag vor der Beratung und den ersten Tag nach der letzten Beratung als den ersten nach der Beratung definiert.

Erfasst wurden sämtliche Blutzuckerwerte vor und nach der Beratung nach o.g. Definitionen einschließlich entsprechender Uhrzeit und Datum und sofern Informationen vorhanden waren, ob es sich um einen nüchtern oder postprandial gemessenen Blutzuckerwert handelte.

Da die Information darüber, ob es sich bei den gemessenen BZ-Werten um Nüchtern- oder Postprandialwerte handelte, in den BZ-Tabellen spärlich gesät war, wurden für die nachträgliche Bestimmung dieser Information Regeln aufgestellt. Die Patienten am Klinikum der Universität Regensburg erhalten gewöhnlich um 8, 12 und 17 Uhr ihre Mahlzeiten. Die Zeit bis zu 4 Stunden nach einer Mahlzeit wurde als postprandial angesehen. Damit ergaben sich folgende Regeln: Die Zeiten zwischen 8 und 16 Uhr und von 17 bis 21 Uhr wurden als postprandial angesehen. Lediglich die BZ-Werte, die um 12 Uhr mittags und zwischen 16 und 17 Uhr gemessen wurden, wurden je nach Plausibilität als nüchtern oder postprandial eingestuft. Alle anderen Werte wurden als Nüchtern-Werte betrachtet. Waren allerdings Informationen über die Nüchternheit in der Kurve des Patienten beispielsweise aufgrund diverser Untersuchungen oder der ausdrücklichen Information über die Nüchternheit in der BZ-Tabelle verzeichnet, hatten diese bei der Einteilung Vorrang.

Aus den BZ-Werten, der dazugehörigen Zeit und der Information über die Nüchternheit des Patienten zum Zeitpunkt der Messung wurden verschiedene Werte gewonnen. Zum einen wurden die Mittelwerte aller BZ-Werte vor und nach der Therapie ermittelt, sowie auch die Mittelwerte der Nüchtern- und Postprandialwerte vor und nach der Beratung. Des Weiteren wurde das Integral der Blutzuckerkurve vor und nach der Beratung mittels der Trapezoid-Methode ermittelt. Da die Dauer zwischen stationärer Aufnahme und Beratung und die Dauer zwischen Beratung und Entlassung in der Regel nicht gleich lang war, mussten die ermittelten Integrale auf einen bestimmten Zeitraum vereinheitlicht werden. Dazu wurden die Integrale durch die Anzahl der Stunden des Aufenthalts jeweils vor und nach der Beratung dividiert. So

entstanden sowohl für vor als auch nach der Beratung vergleichbare Werte als Integral/h („Int/h“). Diese Werte stellen von allen genannten die verlässlichste Aussage über den Blutzuckerkonzentrationsverlauf der Patienten dar, da sie im Gegensatz zu den Mittelwerten beispielsweise auch die Dauer postprandialer Blutzuckerspitzen berücksichtigen (Siehe Abb.1).

$$A = \frac{1}{2}(BZ_1 + BZ_2)\Delta t$$

$$\sum_1^n (x) = \frac{1}{2}(BZ_x + BZ_{x+1})\Delta t_{((x+1)-x)}$$

$$Int / h = \frac{\sum_1^n (x)}{m}$$

Abbildung 1: Trapezoid-Methode zur Berechnung der Int/h-Werte. Die erste Formel stellt die Fläche eines Trapezoids unter der BZ-Kurve für einen bestimmten Zeitraum zwischen 2 BZ-Messungen (1 bzw. 2) dar. Die zweite Formel stellt die Summenfunktion für Trapezoide der Anzahl n dar. Diese Berechnung wurde für jeden Patienten für die Zeiträume vor und nach der Beratung mit allen vorhandenen BZ-Werten durchgeführt. Die letzte Formel zeigt die Berechnung der Int/h-Werte, indem die Werte der Summenfunktionen, welche direkt abhängig vom Untersuchungszeitraum sind, vereinheitlicht werden, indem sie durch die Anzahl der Stunden des jeweiligen Untersuchungszeitraums (m) vor bzw. nach der Beratung dividiert werden.

Aus den genannten Mittelwerten und dem Integral/h-Wert wurden die relativen BZ-Änderungen in Form des Quotienten des entsprechenden Werts nach der Beratung dividiert durch den dazugehörigen Wert vor der Beratung berechnet. Sämtliche aus den BZ-Werten gewonnenen Daten wurden mit Hilfe des Schul'schen T-Tests, mit Hilfe von Univarianzanalysen (ANOVA) bzw. mit Regressions- und Korrelationsanalysen statistisch überprüft. Die statistische Auswertung erfolgte mit Excel, SPSS und SigmaStat.

2.1.2.2. Beratung und Beratungsideen

Die Dokumentation der Beratung in der Akte des jeweiligen Patienten erfolgte durch vorgefertigte Formulare als „Diabetesberatung-Einzelbericht“ mit verschiedenen Items, die durch Ankreuzen markiert werden konnten (siehe Abb. 2), wobei dieses Dokument in den Akten der Patienten gelegentlich fehlte (bei insgesamt 7 Patienten).

Besprochene Inhalte:	
<input type="checkbox"/> Was ist Diabetes mellitus	<input type="checkbox"/> Wirkung von oralen Antidiabetika
<input type="checkbox"/> Motivation zur Teilnahme an Diabetiker-Gruppenschulung	<input type="checkbox"/> Insulinwirkung
<input type="checkbox"/> mögliche Folgeerkrankungen	<input type="checkbox"/> Insulininjektion mit prakt. Übungen
<input type="checkbox"/> Kontrolluntersuchungen, Gesundheitspaß "Diabetes"	<input type="checkbox"/> Injektionsstellen "Etagenprinzip"
<input type="checkbox"/> Blutzuckerkontrolle am prakt. Beispiel	<input type="checkbox"/> Hypoglykämie
<input type="checkbox"/> BZ-Meßgerät _____ ausgehändigt	<input type="checkbox"/> Bedienung des Glukagen Notfall Set
<input type="checkbox"/> Führen eines BZ-Tagebuchs	<input type="checkbox"/> ketoazidotische Entgleisung - Verhalten
<input type="checkbox"/> Häufigkeit der BZ-Kontrollen: _____	<input type="checkbox"/> Fußpflegetips/richtiges Schuhwerk
<input type="checkbox"/> Gesunde Ernährung am Ernährungskreis	<input type="checkbox"/> Mahlzeitenverteilung (5-6x/d)
<input type="checkbox"/> Bedeutung von Übergewicht/Fettverzehr	<input type="checkbox"/> Anregung: regelmäßige körp. Aktivität
<input type="checkbox"/> Fettreiche/fettarme Lebensmittel im Vergleich	<input type="checkbox"/> ballaststoffreiche Lebensmittel
<input type="checkbox"/> Empfehlung: ca. _____ g Fett/Tag	<input type="checkbox"/> Fettberechnung mit Hilfe von Tabellen
<input type="checkbox"/> Getränkeauswahl	<input type="checkbox"/> geeignete Süßungsmittel
<input type="checkbox"/> Berechnung der Kohlenhydrate nach BE bzw. Schätzport.	<input type="checkbox"/> Kohlenhydrate als blutzuckerwirksam
<input type="checkbox"/> Umgang mit der BE-Austauschtabelle mit Bildern	
<input type="checkbox"/> Musterkostpläne ca. _____ BE, empfohlene BE-Verteilung: _____	
(dabei Orientierung an KH-Portionen, Schätzhilfen)	
<input type="checkbox"/> Sonstiges _____	

Abbildung 2: Auszug aus einem "Diabetesberatung-Einzelbericht".

Tabelle 2: Gliederung der Beratungsisems in Sammelbegriffe; Die Tabelle zeigt, welches Beratungsisem welchem Sammelbegriff zugeordnet wurde.

	Sammelbegriff	Item	Nr.
1	Aufklärung	Insulinwirkung	1
		Was ist Diabetes mellitus?	11
		Wirkung von oralen Antidiabetika	22
2	BZ-Kontrolle	Häufigkeit der BZ-Kontrollen	4
		Führen eines BZ-Tagebuchs	6
		BZ-Messgerät ausgehändigt	15
		BZ-Kontrolle am praktischen Beispiel	19
3	Insulininjektion	Injektionsstellen "Etagenprinzip"	2
		Insulininjektion mit praktischen Übungen	9
4	Ernährung	Bedeutung von Übergewicht/Fettverzehr	7
		Getränkeauswahl	8
		Kohlenhydrate als BZ-wirksam	10
		Mahlzeitenverteilung	13
		Empfehlung: ca. ____ g Fett/Tag	16
		Fetteiche / fettarme Lebensmittel im Vergleich	20
		Berechnung der Kohlenhydrate nach BE/Schätzport.	21
5	Lebensführung	Anregung: regelmäßige körperliche Aktivität	5
		Motivation zur Teilnahme an Diabetiker-Gruppenschulung	12
		Kontrolluntersuchungen, Gesundheitsspass "Diabetes"	14
		Auswirkungen körperlicher Aktivität auf den BZ	23
6	Folgen	Hypoglykämie	3
		Fußpflegetipps / richtiges Schuhwerk	17
		mögliche Folgeerkrankungen	18

Diese angeführten Items der Beratung wurden, nach Häufigkeit geordnet, zur Vereinfachung der Auswertung in Zahlen kodiert. Zusätzlich wurde der auf dem Diabetes-Einzelbericht fehlende Punkt „Auswirkungen körperlicher Aktivität auf den BZ“ mit in die Kodierung aufgenommen, da dieser häufig handschriftlich aufgelistet wurde.

In Tabelle 2 ist eine Einteilung der Items in die Sammelbegriffe Aufklärung, BZ-Kontrolle, Insulininjektion, Ernährung, Lebensführung und Folgen, sowie die Nummern der Items (bei Ordnung nach Häufigkeit) zu sehen. Das Datum der jeweiligen Beratung wurde dokumentiert. Wurde ein Patient mehrmals beraten, wurde auch die Anzahl der Beratungen festgehalten. Weiterhin wurde für jeden Patienten die Liegezeit vor und nach der Beratung in Tagen ermittelt.

2.1.2.3. Diagnosen

Die Haupt- und Nebendiagnosen wurden aus dem Arztbrief des entsprechenden Krankenhausaufenthalts übernommen. Die Patienten wurden nach den Hauptdiagnosen eingeteilt. 6 Patienten wurden aufgrund von Diabeteskomplikationen bzw. zur Neueinstellung des Diabetes mellitus stationär aufgenommen (Gruppe „D.m.“). 7 Patienten waren aufgrund eines kardiovaskulären Leidens in Behandlung (Gruppe „Kard.“). 2 Patienten wurden wegen eines Infekts (Gruppe „Inf.“) und 4 Patienten wegen Neoplasien (Gruppe „Neopl.“) behandelt. Für die Diagnosen von 3 weiteren Patienten konnte kein sinnvoller Sammelbegriff gefunden werden. Diese wurde unter dem Begriff „Sonstiges“ (Gruppe „Sonst.“) geführt.

Die Nebendiagnosen wurden vollständig dokumentiert. Tabelle 3 zeigt die Nebendiagnosen, die als Folge- oder Begleiterkrankung des Diabetes mellitus zu werten sind.

Tabelle 3: Diabetesrelevante Nebendiagnosen des Patientenkollektivs.

Komplikationen	Begleiterkrankungen
KHK	Adipositas
Myokardinfarkt	Arterielle Hypertonie
Proteinurie	Hypercholesterinämie
Niereninsuffizienz	Hypertriglyzeridämie.
diab.Nephropathie	Dyslipidämie
Nephrotisches Syndrom	Metabolisches Syndrom
Dialyse	
Harnwegsinfektionen	
Nierentransplantation	
Nephrektomie	
pAVK	
Ulcus cruris	
Extremitätenamputation	
MRSA-Infektion	

2.1.2.4. Therapie und Therapieänderung

Dokumentiert wurde jeweils die Diabetesmedikation vor und nach der Beratung sowie die jeweiligen Präparatenamen und Dosierungen.

Um die medikamentöse Therapie und deren Änderungen in der Auswertung überschaubarer zu machen, wurde die medikamentöse Therapie in die 4 Kategorien „OAD“ (orale Antidiabetika), „OAD+I“ (orale Antidiabetika + Insulin), „KI“ (konventionelle Insulintherapie) und „II“ (intensivierte Insulintherapie) eingeteilt. Die jeweiligen Veränderungen innerhalb dieser einzelnen Kategorien wurde dann festgehalten. In die Auswertung mit einbezogen wurden die Informationen „Dosiserhöhung“, „Ansetzen“, „Dosisreduktion“, „Absetzen“ und „unveränderte Fortführung“ der jew. Therapie für jeden Patienten in den 4 verschiedenen Kategorien OAD, OAD+I, KI und II. Es wurde auch dokumentiert, wenn ein Patient in der jeweiligen Kategorie nicht behandelt worden ist.

Für jeden Patienten wurden zusätzlich die Diätvorgaben in Broteinheiten vor und nach Beratung, wie sie in den Patientenunterlagen dokumentiert waren, festgehalten. Kein Patient in dieser Untersuchung wurde ausschließlich diätetisch behandelt.

2.1.2.5. Diabetestyp und Dauer der Erkrankung

Erfasst wurde der Diabetestyp, soweit er dokumentiert war. Konnte keine genaue Angabe gefunden werden, wurden aus dem Krankheitsverlauf auf den Diabetestyp geschlossen. Eine sofortige Insulinabhängigkeit bei Erstmanifestation bei jungen Patienten wurde dabei als Typ 1 Diabetes mellitus gewertet. In allen anderen Fällen wurde von einem Typ 2 Diabetes mellitus ausgegangen.

Sofern anamnestisch Angaben über den Zeitraum der Diagnosestellung gemacht wurden, wurden diese festgehalten. Selbstverständlich wurde ebenfalls dokumentiert, wenn im aktuellen stationären Aufenthalt die Diagnose Diabetes mellitus gestellt wurde.

2.1.2.6. Antibiotische Therapie

Wurden Patienten im Verlauf des stationären Aufenthalts antibiotisch behandelt, wurde die Dauer der Therapie in Tagen dokumentiert.

3. Ergebnisse

3.1. Kollektivbeschreibung

3.1.1. Alter

Das durchschnittliche Alter aller Patienten zum Zeitpunkt ihrer jeweiligen stationären Aufnahme betrug 61,7 Jahre bei einer Standardabweichung von 15,5 Jahren.

Die genaue Altersverteilung (Abb. 3) und das Durchschnittsalter zeigen, dass das Kollektiv überwiegend aus älteren Patienten bestand. 86,4% des Kollektivs waren älter als 50 Jahre.

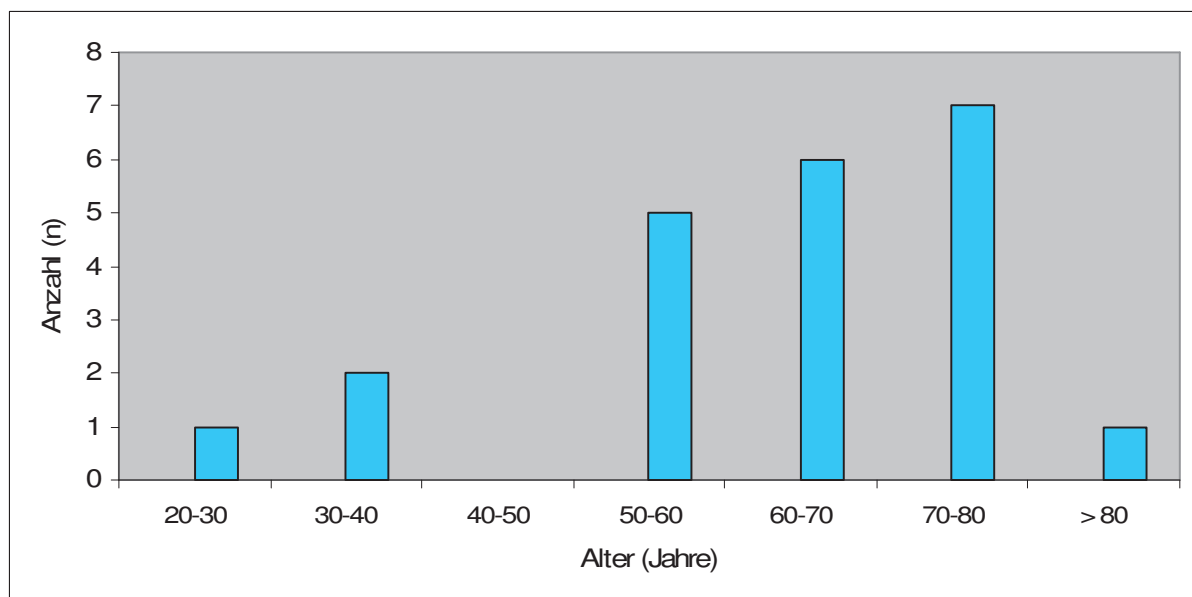


Abbildung 3: Altersverteilung des Gesamtkollektivs.

3.1.2. Geschlechterverteilung

Das Kollektiv bestand aus 9 Frauen und 13 Männern. Das Durchschnittsalter der Frauen betrug 64,1 Jahre bei einer Standardabweichung von 18,3 Jahren, das der Männer 60 Jahre bei einer Standardabweichung von 13,8 Jahren.

3.1.3. Body Mass Index

Der durchschnittliche Body Mass Index des Kollektivs betrug 30,8 kg/m² bei einer Standardabweichung von 7,5 kg/m². Der durchschnittliche BMI der Frauen betrug 30,2 kg/m² (Standardabweichung: 7,2 kg/m²), der der Männer 31,2 kg/m² (Standardabweichung: 8 kg/m²). Sowohl der Mittelwert, als auch die in Tab. 4 und Abb. 4 dargestellte Verteilung des BMI über das Kollektiv zeigen einen deutlichen Hinweis zum Übergewicht auf. 77,27% des Kollektivs waren übergewichtig oder adipös.

Tabelle 4: Verteilung des BMI innerhalb des Gesamtkollektivs und getrennt nach Geschlechtern. BMI-Grenzen: Untergewicht: BMI < 18,5 kg/m²; Normalgewicht: 18,5 kg/m² – 25 kg/m²; Übergewicht: 25 kg/m² - 30 kg/m²; Adipositas 30 kg/m² - 40 kg/m²; Adipositas permagna > 40 kg/m².

Ernährungszustand	Kollektiv		Frauen		Männer	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Untergewicht	1	4,55%	1	4,55%	0	0,00%
Normalgewicht	4	18,18%	1	4,55%	3	13,64%
Übergewicht	6	27,27%	2	9,09%	4	18,18%
Adipositas	7	31,82%	4	18,18%	3	13,64%
Adipositas permagna	4	18,18%	1	4,55%	3	13,64%

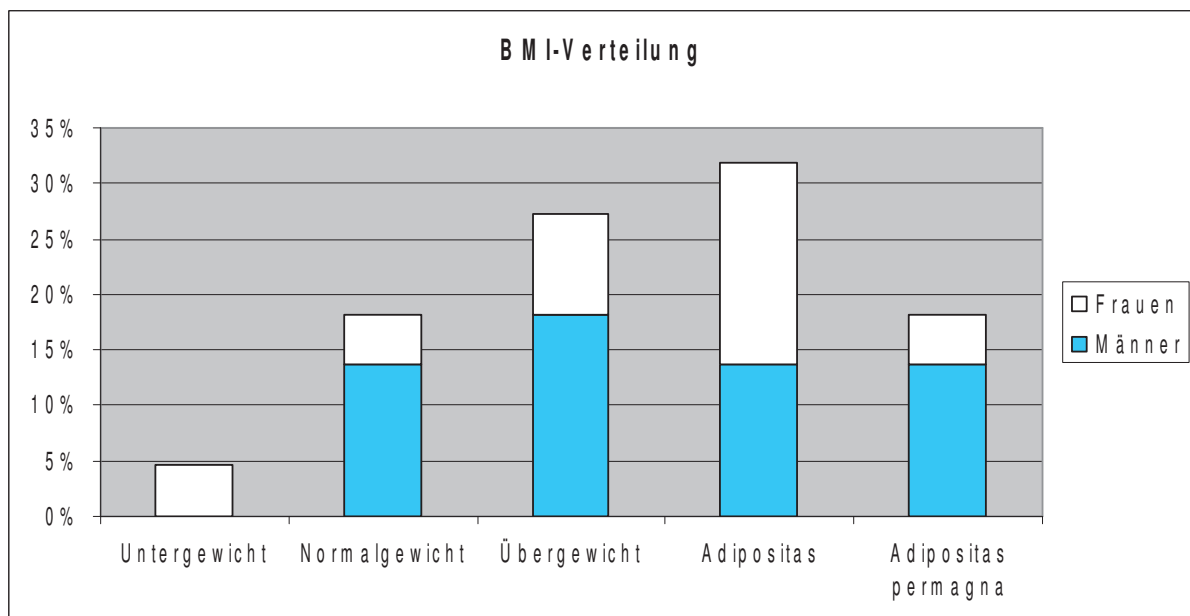


Abbildung 4: BMI-Verteilung des Gesamtkollektivs.

3.1.4. Diabetestyp und Dauer

Das Kollektiv bestand aus 2 Patienten mit Typ 1 Diabetes mellitus und aus 18 Patienten mit Typ 2 Diabetes mellitus. Ein Patient litt an steroidinduziertem, ein weiterer an pankreoprivem Diabetes mellitus (jeweils Typ 3) (siehe Abb. 5).

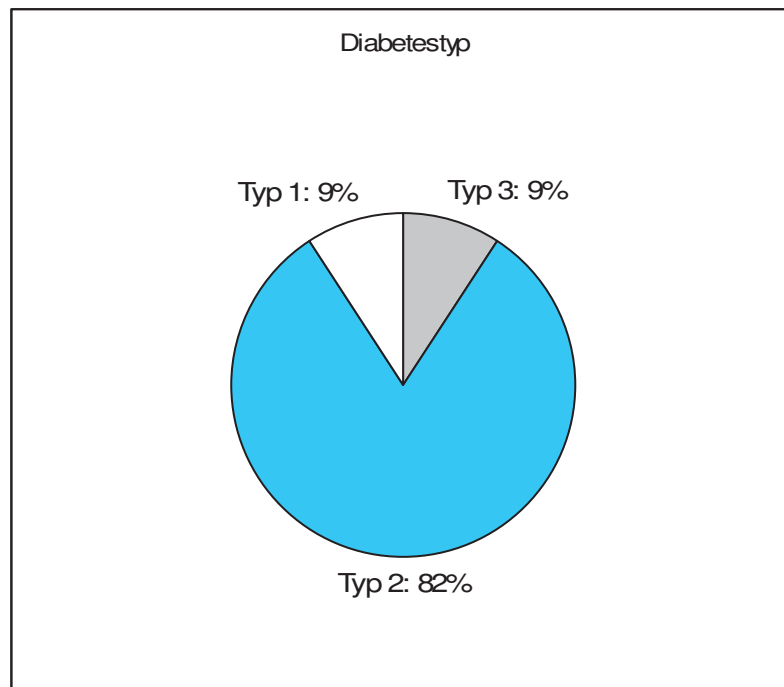


Abbildung 5: Verteilung des Diabetestyps im Gesamtkollektiv.

Die durchschnittliche Zeit zwischen der Erstdiagnose Typ 2 Diabetes mellitus und der jeweiligen stationären Aufnahme des Patienten betrug 16 Jahre (Standardabweichung: 11,4 Jahre), wobei bei 3 Patienten der Zeitpunkt der Erstdiagnose unbekannt war und 4 Patienten, bei denen ein Typ 2 Diabetes mellitus im Rahmen des aktuellen stationären Aufenthalts erstdiagnostiziert wurde, dabei nicht berücksichtigt wurden.

3.1.5. Erkrankungen

Wie bereits oben beschrieben wurden die Patienten anhand ihrer Hauptdiagnosen in Kategorien eingeteilt. Eine genaue Darstellung der Zusammensetzung der einzelnen Gruppen mit Initialen, Geschlecht und Hauptdiagnose ist in Tab. 5 zu finden.

Tabelle 5: Einteilung der Probanden nach Hauptdiagnosen.

	Nr.	Initialen	Geschlecht	Geburtsdag	Gruppe	Hauptdiagnose
Diabetes- neueinstellung	6	GM	m	01.03.1970	1	metabolisches Syndrom
	9	HC	m	27.10.1970	1	metabolisches Syndrom
	15	RE	w	01.11.1928	1	Typ 2 Diabetes mellitus
	17	SA	w	25.09.1938	1	Typ 2 Diabetes mellitus
	20	ST	w	13.06.1982	1	Ketoazidose
	21	WA	m	13.02.1933	1	Typ 2 Diabetes mellitus
Kardiovaskuläre Erkrankungen	1	AM	m	25.01.1944	2	KHK
	2	BA	m	18.09.1939	2	kardiale Dekompensation
	4	FT	w	07.03.1942	2	hypertensive Entgleisung
	11	KW	w	15.03.1926	2	Herzinsuffizienz
	13	MA	w	01.03.1926	2	Herzinsuffizienz
	14	RA	w	10.05.1922	2	Hypertensive Krise
Infektionen	18	SF	m	04.02.1926	2	KHK
	5	GH	m	17.12.1936	3	Harnwegsinfekt
Neoplasien	22	ZE	w	20.11.1938	3	Pneumonie
	7	GX	m	31.05.1936	4	Cholangiozelluläres CA
	8	HA	m	08.04.1933	4	Pankreaskopf-CA
	16	SA	m	09.04.1931	4	Colon-Carcinom
	19	SK	m	26.09.1951	4	unklare Raumforderung
Sonstiges	3	EA	m	15.04.1944	5	Pankreatitis
	10	HE	w	28.05.1947	5	Leberzirrhose
	12	LH	m	20.06.1948	5	Morbus Basedow

3.1.6. Therapieform vor der Beratung

Alle Patienten bekamen Diabeteskost mit festgelegten Broteinheiten BE (1BE entspricht 10-12g Kohlenhydrate).

Insgesamt 9 Patienten wurden mit oralen Antidiabetika behandelt, davon einer nur mit einem oralen Antidiabetikum („OAD“) und 8 mit oralem Antidiabetikum und Insulin („OAD+I“).

Alle bis auf einen Patienten (n=21) wurden mit Insulin behandelt.

Von den 2 Typ-1-Diabetikern erhielt einer eine konventionelle, der andere eine intensivierte Insulintherapie. Diese beiden Typ-1-Diabetiker wurden bei der Auswertung der Therapieänderung vernachlässigt, da sich bezüglich der Insulintherapie beim Typ-1-Diabetiker keine Alternativen ergeben. Die Beratung bzgl. eines Absetzens der Insulintherapie bzw. Ergänzung eines oralen Antidiabetikums hatte sich also erübrigt, d.h. es konnte sich bzgl. der

Für die Auswertung des BZ-senkenden Effekts während des stationären Aufenthalts erfolgte ein Vergleich verschiedener Themen der Beratung anhand der Sammelbegriffe.

Tabelle 7 zeigt die Summen der Items, über die in den einzelnen Itemgruppen beraten wurde (Σ in Itemgruppen), sowie die Gesamtsumme (Ges.) der Items, über die jeder Patient beraten wurde. In Abbildung 6 findet sich eine grafische Darstellung der innerhalb der Itemgruppen besprochenen Items.

Tabelle 7 links: Anzahl der besprochenen Beratungitems innerhalb der verschiedenen Itemgruppen. Unter „Gesamt“ finden sich die Summen der mit allen Patienten besprochenen Beratungitems der jeweiligen Itemgruppe; Rechts: Legende zu den Itemgruppen.

Patient			Σ in Itemgruppen						
Nr.	Init.	Geburtsdag	1	2	3	4	5	6	Ges.
1	AM	25.01.1944	1	1	2	1	2	1	8
4	FT	07.03.1942	0	1	1	2	1	1	6
6	GM	01.03.1970	2	4	2	6	3	3	20
7	GX	31.05.1936	1	1	1	0	1	1	5
8	HA	08.04.1933	1	2	1	1	1	1	7
10	HE	28.05.1947	1	1	1	0	0	0	3
12	LH	20.06.1948	1	0	1	3	0	1	6
13	MA	01.03.1926	2	0	2	2	1	1	8
14	RA	10.05.1922	1	0	0	3	0	2	6
15	RE	01.11.1928	1	4	2	3	1	0	11
16	SA	09.04.1931	0	0	0	0	1	1	2
17	SA	25.09.1938	2	1	0	3	2	1	9
18	SF	04.02.1926	1	3	2	0	1	1	8
19	SK	26.09.1951	2	2	2	3	3	2	14
22	ZE	20.11.1938	2	0	0	4	1	0	7
Gesamt			18	20	17	31	18	16	

Nr.	Sammelbegriff
1	Aufklärung
2	BZ-Kontrolle
3	Insulininjektion
4	Ernährung
5	Lebensführung
6	Folgen

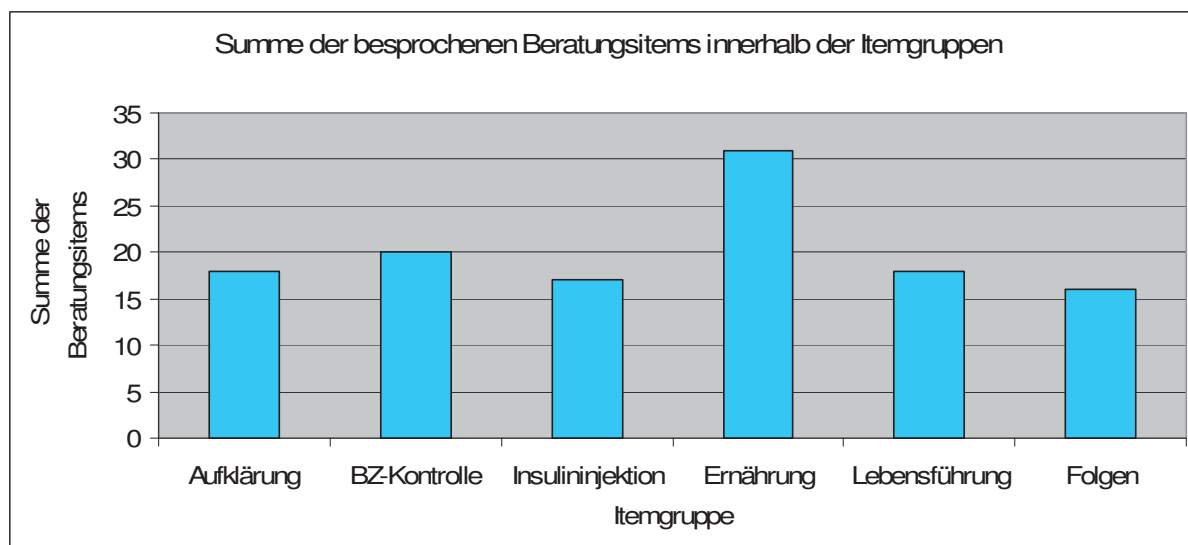


Abbildung 6: Anzahl der mit allen Patienten besprochenen Beratungsisems innerhalb der jeweiligen Itemgruppen.

3.2.2. Änderung der Medikation

Tabelle 8 zeigt die Anzahl der Patienten, die vor der Beratung jeweils nur mit oralen Antidiabetika („OAD“, n=1), oralen Antidiabetika und Insulin („OAD+I“, n=8), nur mit konventioneller Insulintherapie („KI“, n=4) und nur mit intensivierter Insulintherapie („II“, n=7) behandelt wurden (linke Hälfte der Tabelle). Auf der rechten Seite der Tabelle sind die jeweiligen Veränderungen bzgl. der Therapie in diesen Untergruppen aufgeführt. Dabei ergaben sich bei dem Patienten, der nur mit OAD´s behandelt wurde, nach der Beratung keine Veränderungen. Bei den Patienten der Gruppe „OAD+I“ wurde bei 6 von 8 (75%) das OAD-Schema geändert (Dosisanpassung sowie Präparatwechsel; bei 3 Pat. Dosisreduktion, bei 3 Dosiserhöhung) und bei allen 8 (100%) die Insulindosis angepasst (bei 5 Pat. wurde die Insulindosis erhöht, bei 3 reduziert). Keiner dieser Patienten wurde auf eine reine Insulintherapie umgestellt. Ebenso wurde bei keinem die OAD-Medikation abgesetzt. In der Gruppe der konventionellen Insulintherapie („KI“; n=4) wurde bei allen 4 (100%) die Insulindosis angepasst (bei 2 Pat. davon wurde die Dosis gesenkt, bei 2 gesteigert). Kein Patient dieser Gruppe wurde auf die intensivierte Insulintherapie umgestellt. In der Gruppe der intensivierten Insulintherapie („II“;

n=7) erfolgte bei 3 Patienten eine Insulindosisanpassung (42,9%; 2x Dosiserhöhung; 1x Dosisreduktion). Bei keinem Patienten mit ursprünglich konventioneller oder intensivierter Insulintherapie wurde nach der Beratung Insulin abgesetzt bzw. mit OAD's behandelt.

Die 2 Typ-1-Diabetiker (Pat.-Nr. 19 und 20), sowie der Typ-2-Diabetiker der Gruppe „OAD“ (Pat.-Nr. 22) wurden aus der weiteren Auswertung herausgenommen.

Tabelle 9 zeigt die Zugehörigkeit der Gruppen der einzelnen Patienten. Die Änderung der Therapie (Gruppen A-D) wurde dabei mit „+“ für „Dosissteigerung“, „-“ für „Dosisreduktion“ und „0“ für „keine Veränderung“ gekennzeichnet.

Weiterhin wurden jeweils Patienten gruppenweise verglichen, bei denen die Insulindosis unverändert blieb bzw. erhöht oder erniedrigt wurde.

Die Diabetesdiät wurde insgesamt nur bei 3 Patienten verändert. Dabei wurde die Menge der Broteinheiten bei allen 3 Patienten nach der Beratung geringfügig erhöht (Pat. Nr. 5, 10, 11).

Tabelle 8: Medikamentöse Therapie vor der Beratung und Änderung der medikamentösen Therapie nach der Beratung. Die linke Seite der Tabelle zeigt die medikamentöse Therapie vor der Beratung. Je nach Art der medikamentösen Therapie erfolgte eine Einteilung in „OAD“ (orale Antidiabetika), „OAD+I“ (orale Antidiabetika mit Insulin), „KI“ (konventionelle Insulintherapie) und „II“ (intensivierte Insulintherapie). Die rechte Seite beschreibt die Änderung der medikamentösen Therapie innerhalb dieser Gruppen, die Anzahl der Patienten, bei denen die Änderung erfolgte sowie die Anzahl der Patienten, bei denen die Dosis der jeweiligen Medikamente erhöht oder reduziert wurde (in Klammern).

Vorthherapie			Therapieänderung		
Gruppe	Anzahl	%	Änderung	Anzahl	%
OAD	1	5	keine Änderung		
OAD+I	8	40	Änderung OAD-Schema	6 (3+,3-)	75
			Dosisanpassung Insulin	8 (5+,3-)	100
KI	4	20	Dosisanpassung Insulin	4 (2+,2-)	100
II	7	35	Dosisanpassung Insulin	3 (2+,1-)	42,9

3.3. Effektivität der Beratung

Nach der Charakterisierung des Studienkollektivs wurden die Auswirkungen der Beratung und die Effektivität der Beratung anhand der Blutzuckerprofile analysiert.

Insgesamt ergaben sich durch die Beratung folgende Veränderungen im Blutzuckertagesprofil beim Gesamtkollektiv (siehe Tab. 9 und Abb. 7):

Der Durchschnitt der BZ-Werte aller Patienten lag vor ihrer jeweiligen Beratung bei 219,6 g/dl und nach der Beratung bei 172,4 g/dl. Das entspricht etwa 80,4% des Ausgangswertes ($p < 0,05$). Ähnliche Ergebnisse zeigte die Aufgliederung nach dem Messzeitpunkt bezogen auf die Daten vor und nach der Mahlzeit. Der Mittelwert der Nüchternwerte nahm von 181,7g/dl auf 144,1g/dl (81,3%), der Mittelwert der Postprandial-Werte von 283,1g/dl auf 216,8g/dl (84,3%) und der Mittelwert der Integral/h-Werte von 213,5g/dl auf 172,4g/dl (82%) ab (p jeweils $< 0,05$).

Für die weitere Auswertung wurden jeweils nur die Int/h-Werte verwendet, da diese von den genannten Werten die genaueste Aussage über den mittleren Verlauf der Blutzuckerwerte zulassen (siehe oben).

Alle genannten Werte nach der Beratung wurden jeweils mit den Werten vor der Beratung in Relation gesetzt, indem der Quotient aus beiden Werten berechnet wurde. Beispielsweise wurde aus dem Int/h-Wert nach der Beratung und dem Int/h-Wert vor der Beratung der Quotient $\frac{Int/h(post)}{Int/h(prä)}$

gebildet, um die relative Änderung der BZ-Einstellung beurteilen zu können.

Tabelle 9: Änderung der BZ-Werte des Studienkollektivs nach der Beratung. Es sind jeweils der Wert „Ø“ (Gesamtdurchschnitt der BZ-Werte), „Ønü“ (Durchschnitt der Nüchtern-BZ-Werte), „Øpp“ (Durchschnitt der Postprandial-BZ-Werte) und „Int/h“ (Durchschnitt der Integral/h-Werte) vor und nach der Beratung („Zeitpunkt“) sowie deren Standardabweichungen („δ“) aufgelistet. Auf der rechten Seite („Quotient nach/vor“) sind die Quotienten aus den jeweiligen Werten nach der Beratung und den Werten vor Beratung aufgelistet. Der Unterschied war für alle Werte signifikant ($p < 0,05$).

Zeitpunkt:	vor	nach	vor	nach	vor	nach	vor	nach	Quotient nach/vor			
Wert:	Ø	Ø	Ønü	Ønü	Øpp	Øpp	Int/h	Int/h	Ø	Ønü	Øpp	Int/h
Durchschnitt in g/dl:	219,6	172,4	181,7	144,1	263,1	216,8	213,5	170,6	80%	81%	84%	82%
δ in g/dl:	55,8	59,6	47,7	58,4	62,9	59,5	53,8	58	23%	25%	20%	24%

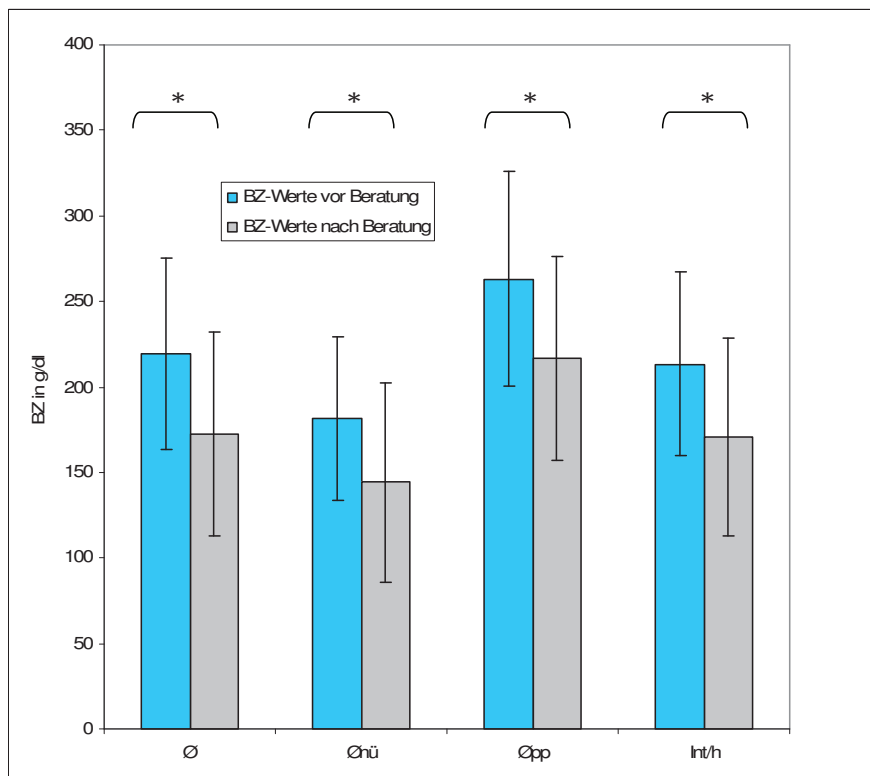


Abbildung 7: Grafische Darstellung der BZ-Werte jeweils vor und nach der Beratung anhand der Werte Ø (Gesamtdurchschnitt der BZ-Werte), Ønü (Durchschnitt der Nüchtern-BZ-Werte), Øpp (Durchschnitt der Postprandial-BZ-Werte) und Int/h (Durchschnitt der Integral/h-Werte). Der jeweilige Unterschied zwischen den Werten vor und nach Beratung war für alle Werte signifikant (* entspricht $p < 0,05$).

3.4. Einflussvariablen auf die Effektivität der Diabetesberatung

Nach der Analyse der Effektivität der Diabetesberatung für das gesamte Studienkollektiv wurden die möglichen Einflussvariablen im Sinne von Probandeneigenschaften und Faktoren der Beratung untersucht, die möglicherweise einen Einfluss auf die Effektivität der Beratung gehabt haben könnten.

3.4.1. Altersabhängigkeit

Die Veränderungen der BZ-Werte nach der Beratung gegenüber denen vor der Beratung wies keine sichere Korrelation zum Alter der Patienten auf. Bei jüngeren Patienten war der Einfluss der Beratung im Sinne einer BZ-Senkung

geringfügig größer als bei den älteren (n=22; R=0,402; P=0,064 bei linearer Regression; siehe Abb. 8).

Altersabhängigkeit der BZ-Änderung

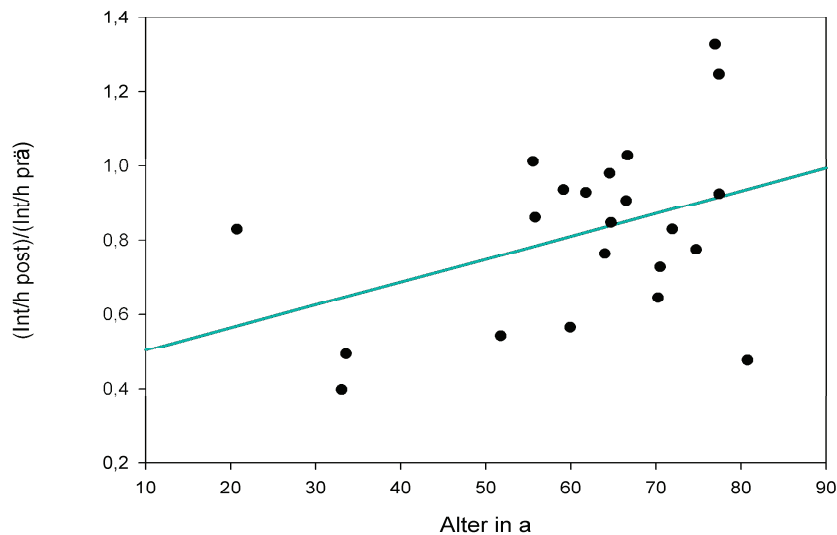


Abbildung 8: Abhängigkeit der BZ-Veränderung anhand der Quotienten $(\text{Int}/h_{\text{post}})/(\text{Int}/h_{\text{prä}})$ durch die Beratung vom Alter der Probanden (lineare Regression; n=22; R=0,402; p=0,064).

3.4.2. Abhängigkeit vom BMI

Es konnte zwischen dem BMI der Patienten, dem Erfolg der Beratung, den absoluten BZ-Mittelwerten und den absoluten BZ-Änderungen kein statistisch signifikanter Zusammenhang nachgewiesen werden. Sowohl die Korrelation als auch das Bestimmtheitsmaß dieser 3 Aspekte ließen auf keinen Trend schließen.

3.4.3. Abhängigkeit vom Geschlecht

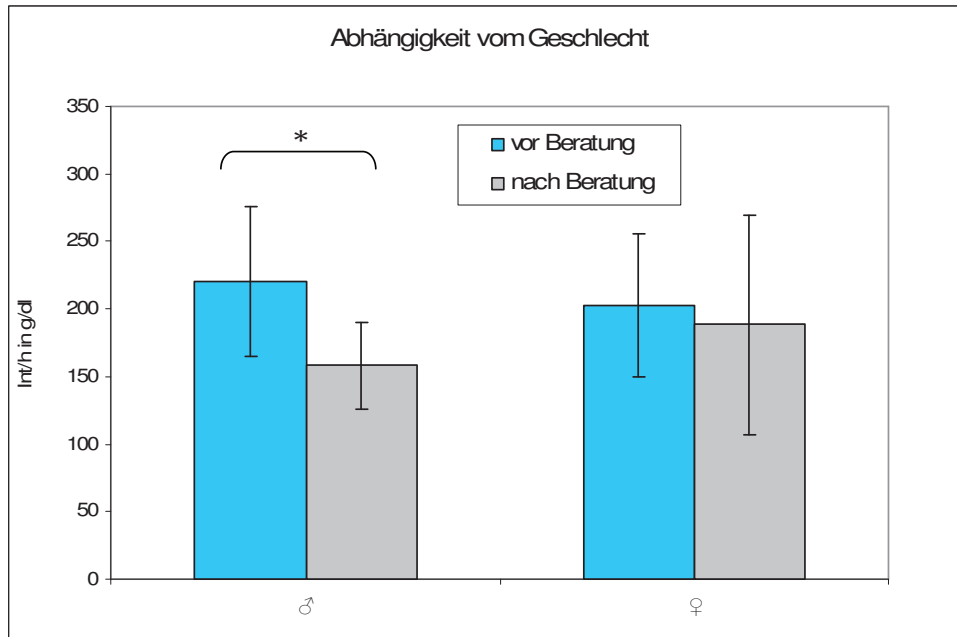


Abbildung 9: Abhängigkeit der BZ-Veränderung durch die Beratung vom Geschlecht. Bei den Männern war der Unterschied zwischen Int/h-Werten vor und nach der Beratung signifikant (T-Test; n=13; * entspricht $p < 0,05$). Bei den Frauen ergab sich kein signifikanter Unterschied (T-Test; n=9; $p = 0,44$). Der Unterschied der Quotienten $(\text{Int}/h_{\text{post}})/(\text{Int}/h_{\text{prä}})$ zwischen den Männern und Frauen war nicht signifikant (ungepaarter T-Test; $p = 0,106$).

Bei den männlichen Probanden ergab sich ein signifikanter Unterschied der Int/h-Werte vor und nach der Beratung. Das Verhältnis $(\text{Int}/h_{\text{post}})/(\text{Int}/h_{\text{prä}})$ ergab eine Reduktion des Ausgangswertes auf 75,2% ($220,7 \pm 55,2 \text{ g/dl prä vs. } 158,3 \pm 32,4 \text{ g/dl post}$; $p = 0,023$). Bei den Frauen reduzierten sich die Ausgangswerte auf 91,9% ($203,0 \pm 53,2 \text{ g/dl prä vs. } 188,3 \pm 81,7 \text{ g/dl post}$). Diese Veränderung war nicht signifikant ($p = 0,44$). Der Unterschied der Quotienten $(\text{Int}/h_{\text{post}})/(\text{Int}/h_{\text{prä}})$ zwischen den männlichen und weiblichen Probanden war ebenfalls nicht signifikant ($p = 0,106$; ungepaarter T-TEST).

3.4.4. Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Diagnosestellung

Bei Patienten, bei denen ein Diabetes mellitus während des aktuellen stationären Klinikaufenthalts zum ersten Mal diagnostiziert wird, könnte die relative BZ-Änderung nach der ersten Beratung größer ausfallen als bei

Patienten, bei denen die Erkrankung schon jahrelang bekannt ist und die schon vorher geschult wurden.

Um diese Frage zu klären, wurden die BZ-Änderungen anhand der Int/h-Werte infolge der Beratung bei Patienten mit erstdiagnostiziertem Typ 2 Diabetes mellitus mit denen der Patienten mit vordiagnostiziertem Typ 2 Diabetes mellitus verglichen. Dabei wurden die Typ-1-Diabetiker (Pat.Nr. 19 und 20) sowie Typ-2-Diabetiker mit unbekanntem Diagnosezeitpunkt (Pat.Nr. 14, 16 und 21) nicht berücksichtigt. In der Gruppe der Patienten mit Diabetes mellitus als aktuelle Erstdiagnose („ED“; n=4; Pat.Nr. 7, 8, 11 und 17) reduzierte sich das Int/h nach der Beratung auf 64,3% (von 219 ± 55 g/dl auf 133 ± 31 g/dl). Die BZ-Senkung innerhalb dieser Gruppe war nicht signifikant ($p=0,09$).

Ebenso war die Senkung innerhalb der Gruppe der Patienten mit vordiagnostiziertem Diabetes mellitus („nED“; n=13) nicht signifikant ($p=0,3$). Die BZ-Werte (Int/h) sanken auf 93,5% (von 200 ± 51 g/dl auf 185 ± 64 g/dl). Signifikant war jedoch der relative Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen im ungepaarten T-Test ($p=0,028$; siehe Abb. 10).

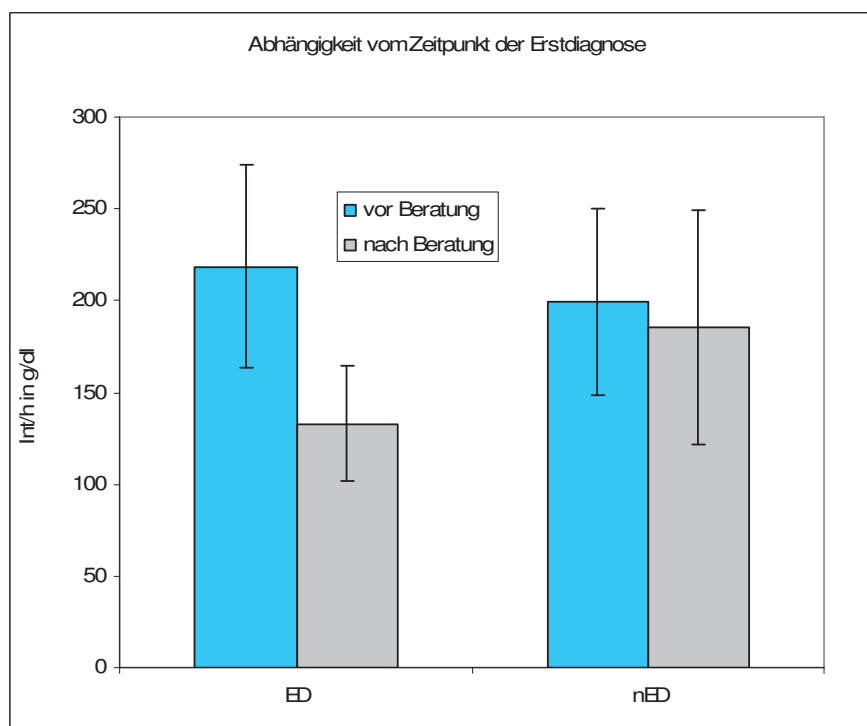


Abbildung 10: Abhängigkeit der BZ-Veränderung durch die Beratung vom Zeitpunkt der Erstdiagnose. In der Gruppe der Patienten mit aktueller Erstdiagnose des Diabetes mellitus („ED“; n=4) zeigte sich ein deutlicherer Einfluss der Beratung auf die BZ-Senkung. Dieser Effekt war jedoch nicht signifikant ($p=0,09$). Bei Patienten mit vorbekanntem Diabetes mellitus („nED“; n=13) fiel der Effekt geringer aus ($p=0,3$). Der Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen, gemessen anhand der Quotienten $(Int/h_{\text{post}})/(Int/h_{\text{prä}})$ war signifikant ($p=0,28$).

3.4.5. Abhängigkeit von der Liegezeit nach der Beratung.

Als weiteres Maß für die Beurteilung der Effektivität der BZ-Einstellung durch die Beratung könnte es von Interesse sein zu untersuchen, ob sich ein Zusammenhang zwischen der BZ-Einstellung bzw. BZ-Veränderung durch die Beratung und der stationären Liegezeit zeigt.

In dieser Studie konnte allerdings kein statistischer Zusammenhang zwischen der BZ-Änderung und der Liegezeit nach der letzten Beratung gefunden werden. Auch ein Trend zeichnete sich nicht ab. Weiterhin ergab sich auch kein statistischer Zusammenhang zwischen Liegezeit und absoluten BZ-Werten, weder vor noch nach Beratung.

3.4.6. Korrelation mit der Dauer einer antibiotischen Therapie

Zwischen Infektionskrankheiten und Diabetes mellitus bestehen wechselseitige Zusammenhänge. So kann ein schlecht eingestellter Diabetes mellitus den Verlauf und die Therapie einer Infektionskrankheit deutlich erschweren. Auf der anderen Seite kann allerdings auch eine Infektionskrankheit zu einer BZ-Entgleisungen führen. Es wurde daher untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen BZ-Einstellung bzw. BZ-Veränderung durch die Beratung und der Dauer einer antibiotischen Therapie besteht. Dabei ergab sich kein statistischer Zusammenhang. Ein diskreter Trend im Sinne einer direkten Proportionalität war zwischen den Int/h-Werten nach Beratung und der Dauer der jeweiligen antibiotischen Therapie (in d) ersichtlich. Dabei wurden nur Patienten berücksichtigt, die während des jeweiligen Untersuchungszeitraums auch antibiotisch behandelt wurden ($R=0,391$; $p=0,186$; $n=13$; lineare Regression).

3.4.7. Abhängigkeit von der Anzahl der Beratungen bzw. -items

Weiterhin wurde untersucht, ob die Wiederholung der Beratungen oder die Menge der besprochenen Inhalte einen Einfluss auf die BZ-Einstellung hatte.

Es zeigte sich dabei ein signifikanter Zusammenhang ($R=0,477$; $p=0,025$) zwischen der Anzahl der Beratungstermine der Probanden und der BZ-Veränderung durch die Beratung (Quotient $(\text{Int}/h_{\text{post}})/(\text{Int}/h_{\text{prä}})$). Bei Patienten, die mehrfach beraten wurden, war eine deutlichere BZ-Veränderung nach der Beratung festzustellen (siehe Abb. 11).

Beim Zusammenhang zwischen der BZ-Änderung und der Anzahl der jeweils in die Beratung eingebrachten Items zeigte sich ein Trend ohne Signifikanz ($R=0,477$; $p=0,072$) im linearen Regressionsmodell (siehe Abb. 12).

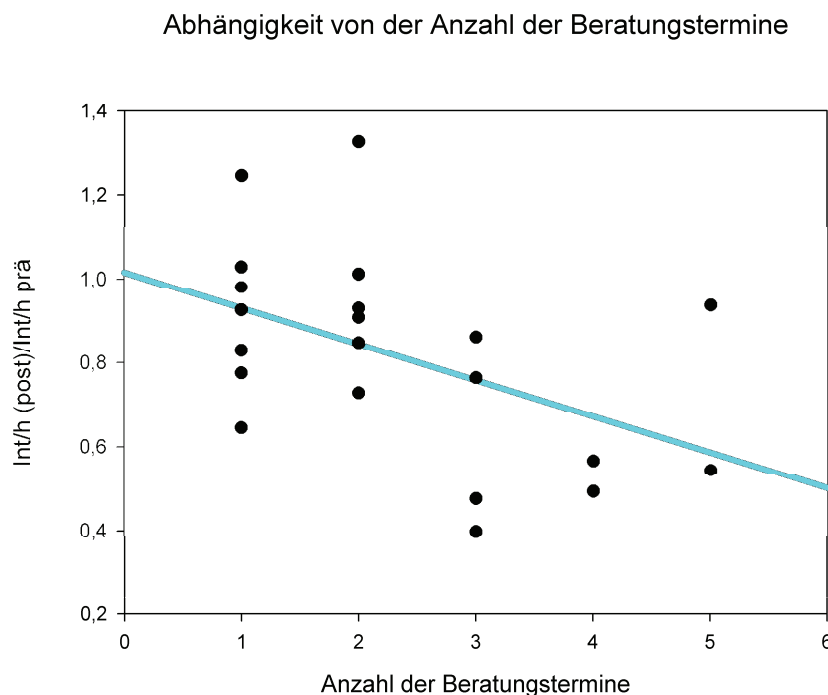


Abbildung 11: Zusammenhang zwischen der Anzahl der Beratungstermine und der BZ-Veränderung durch die Beratung anhand der Quotienten $(\text{Int}/h_{\text{post}})/(\text{Int}/h_{\text{prä}})$ (lineare Regression; $R=0,477$; $p=0,025$; $n=22$).

Abhängigkeit von der Anzahl der Beratungsisems

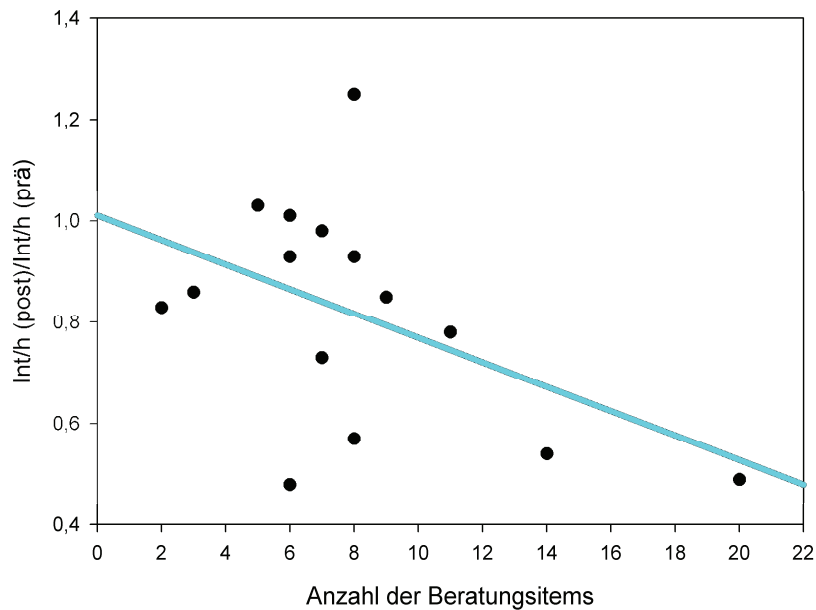


Abbildung 12: Zusammenhang zwischen der Summe der besprochenen Beratungsisems und der BZ-Veränderung durch die Beratung anhand der Quotienten $(Int/h_{post})/(Int/h_{prä})$ (lineare Regression; $R=0,477$; $p=0,072$; $n=15$).

3.5. Subgruppierung

Im Folgenden sollten einzelne Gruppen aus dem Gesamtkollektiv miteinander verglichen werden. Dabei stand zunächst die Einteilung nach Hauptdiagnosen im Vordergrund. Zusätzliche Gruppen ergaben sich durch die Art der Beratung, die Art der Medikation und die Änderung derselben.

3.5.1. Subgruppierung nach Hauptdiagnosen

In der Gruppe der neu eingestellten Diabetiker („D.m.“) ergab sich die größte relative BZ-Änderung auf 66,4% gemessen am Quotienten $(Int/h_{post})/(Int/h_{prä})$. Dies war die einzige Gruppe, innerhalb derer die BZ-Änderung der Int/h-Werte signifikant war ($p=0,019$; siehe Tab. 10). Die Gruppe der Patienten mit Neoplasien zeigte eine Änderung der BZ-Werte auf 78,2 %. Die Gruppe der Patienten mit kardiovaskulärer Grunderkrankung oder „sonstiger“ Grunderkrankung zeigten eine BZ-Änderung auf 89% bzw. 93,6%. Die geringste

relative Änderung fand sich in Gruppe 3 (infektiologisch; siehe Abb. 13). Zwischen den einzelnen Gruppen konnte in einer Varianzanalyse kein signifikanter Unterschied gefunden werden ($p=0,354$; ANOVA).

Tabelle 10: Veränderung der BZ-Einstellung anhand der Quotienten $(\text{Int/h}_{\text{post}})/(\text{Int/h}_{\text{prä}})$ innerhalb der jeweiligen nach Hauptdiagnosen sortierten Gruppen. Lediglich innerhalb der Diabetes-Gruppe („D.m.“) war die Veränderung signifikant (* entspricht $p<0,05$). In den Gruppen der kardiovaskulären („Kard.“), infektiologischen („Inf.“), neoplastischen („Neopl.“) und sonstigen („Sonst.“) Hauptdiagnosen zeigte sich jeweils eine Verringerung der BZ-Werte.

Gruppen $(\text{Int/h}_{\text{post}})/(\text{Int/h}_{\text{prä}})$	D.m.	Kard.	Inf.	Neopl.	Sonst.
p	66,4% 0,019*	89,0% 0,476	94,4% 0,374	78,2% 0,138	93,6% 0,301

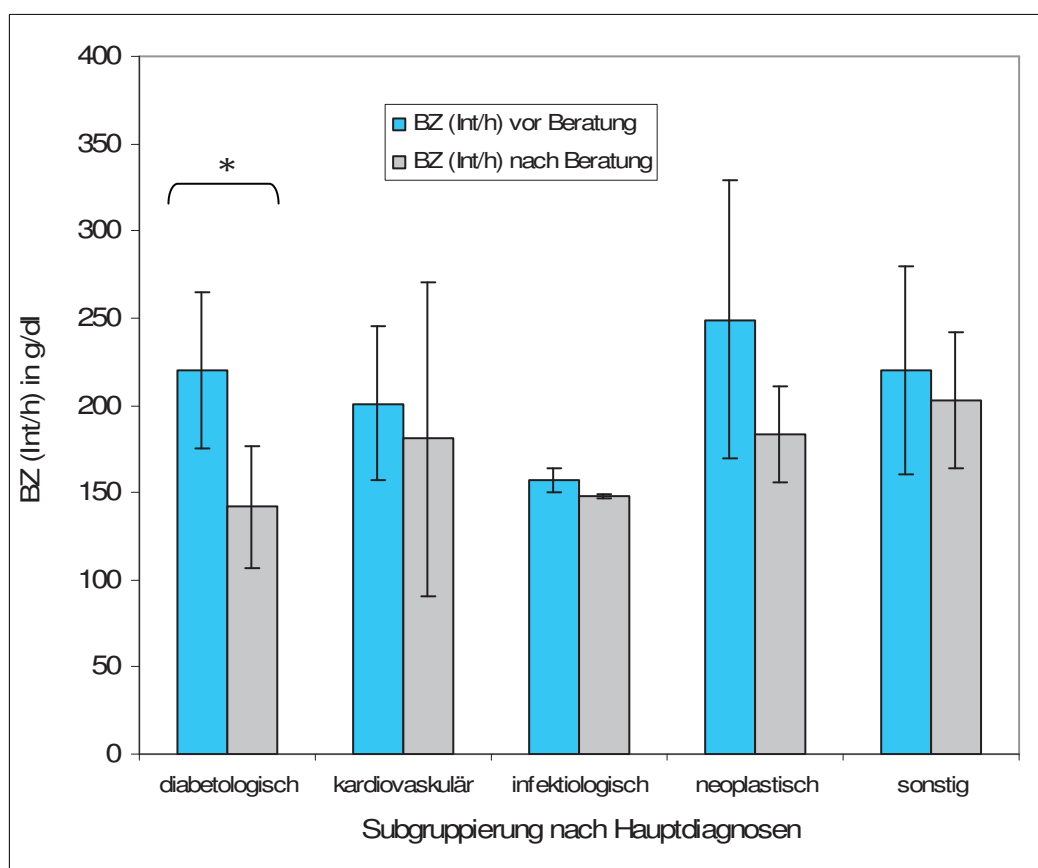


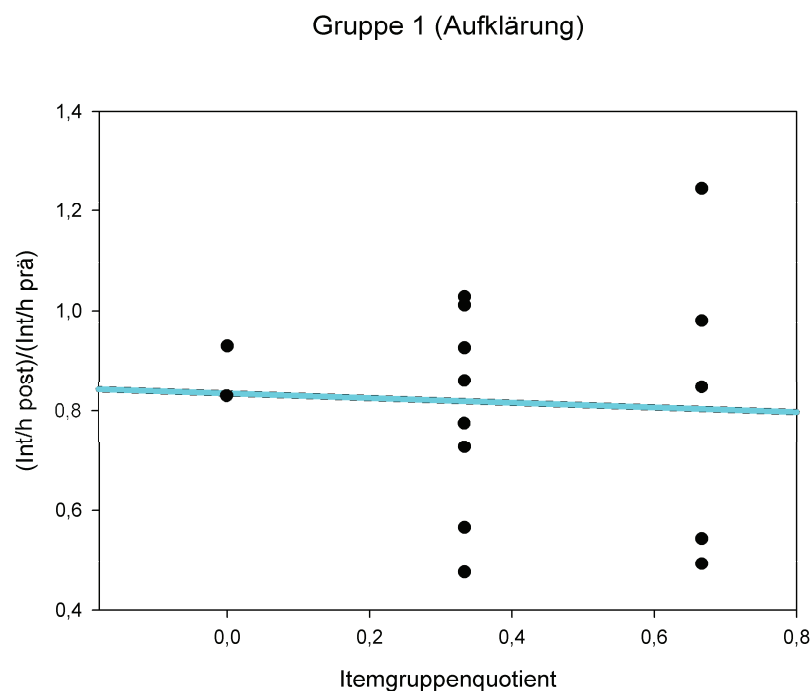
Abbildung 13: BZ-Einstellung (Int/h) vor und nach der Beratung innerhalb der jeweiligen nach Hauptdiagnosen sortierten Gruppen. Lediglich innerhalb der Diabetes-Gruppe war die Veränderung signifikant (* $p<0,05$). In den Gruppen der kardiovaskulären, infektiologischen, neoplastischen und sonstigen Hauptdiagnosen zeigte sich jeweils eine Verringerung der BZ-Werte. Zwischen den einzelnen Gruppen bestand kein signifikanter Unterschied ($p=0,354$; ANOVA).

3.5.2. Subgruppierung nach Art der Beratung

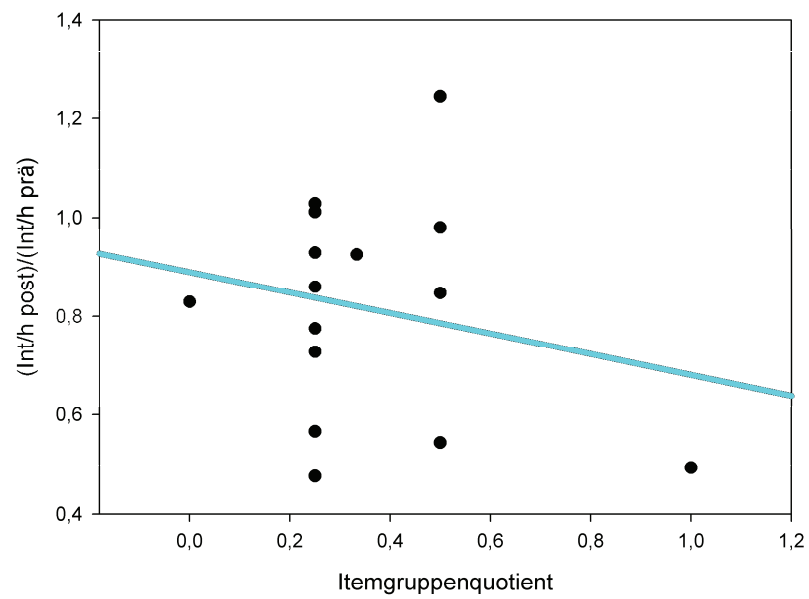
Ein weiteres Ziel dieser Studie war es zu analysieren, wie relevant bestimmte Beratungsinhalte bezüglich der Effektivität der Blutzuckereinstellung sind.

Wie bereits beschrieben wurden die einzelnen Beratungsisems in den Itemgruppen „Aufklärung“, „BZ-Kontrolle“, „Insulininjektion“, „Ernährung“, „Lebensführung“ und „Folgen“ zusammengefasst. Die einzelnen Itemgruppen bestehen aus einer unterschiedlichen Anzahl von Items. Um den Einfluss der einzelnen Itemgruppen auf die BZ-Änderung zu untersuchen, wurde für jede dieser Gruppen und jeden Patienten ein Quotient gebildet, der das Verhältnis der besprochenen Beratungsisems im Vergleich zu den möglichen Items der jeweiligen Itemgruppe eines Patienten abbildet. Ist ein Patient beispielsweise über 2 Items einer Gruppe, die aus insgesamt 3 Items besteht, beraten worden, beträgt dieser Quotient 2/3. Dieser Quotient wird im Folgenden als Itemgruppenquotient bezeichnet.

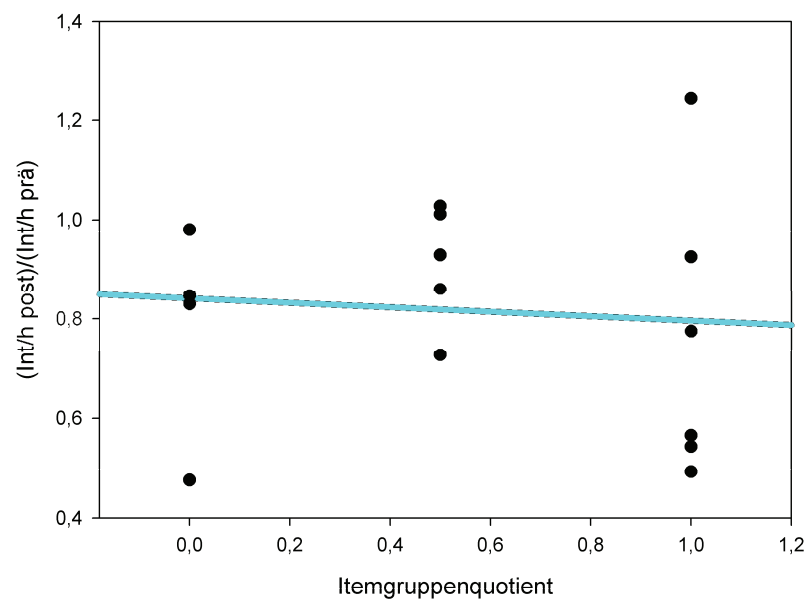
In den Abbildungen 14 - 19 sind diese Werte der Patienten in den jeweiligen Itemgruppen in Relation zur relativen BZ-Änderung dargestellt. Nur für die Gruppe 6 (Folgen) war dieser Zusammenhang signifikant ($p=0,025$; $R=0,575$).



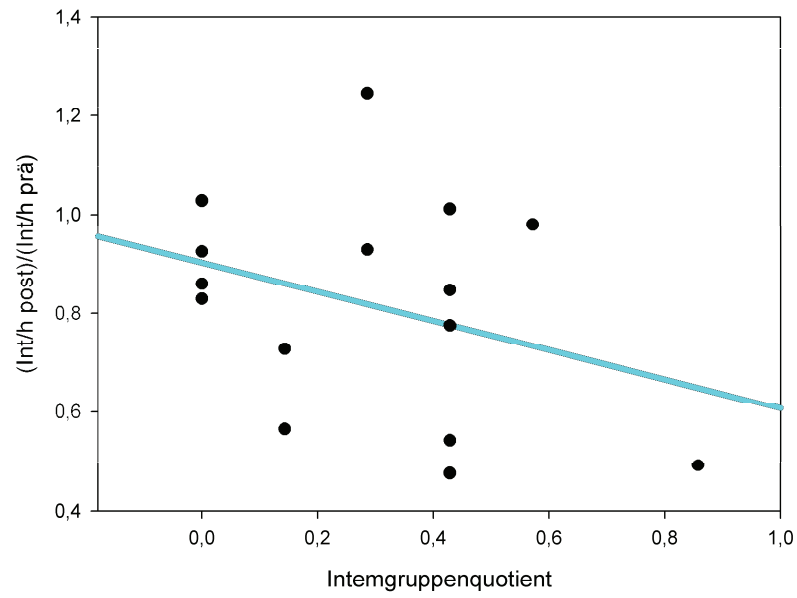
Gruppe 2 (BZ-Kontrolle)



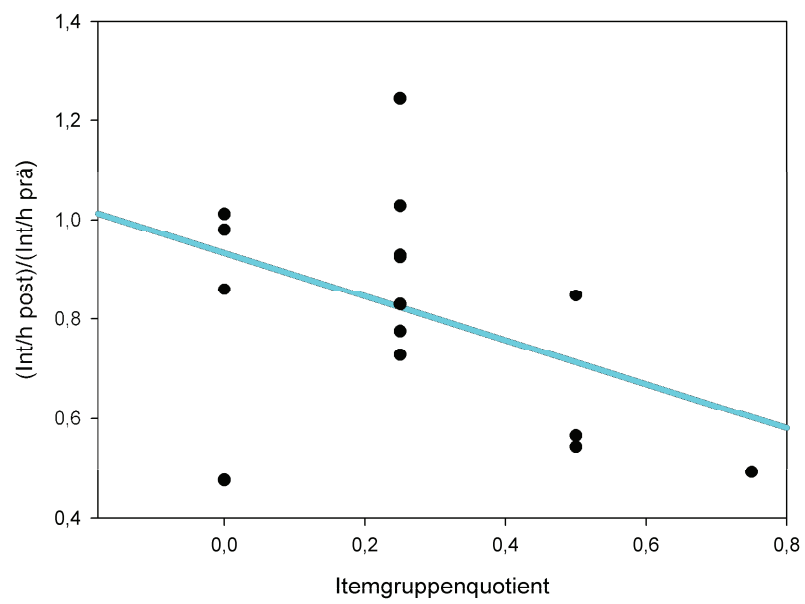
Gruppe 3 (Insulininjektion)



Gruppe 4 (Ernährung)



Gruppe 5 (Lebensführung)



Gruppe 6 (Folgen)

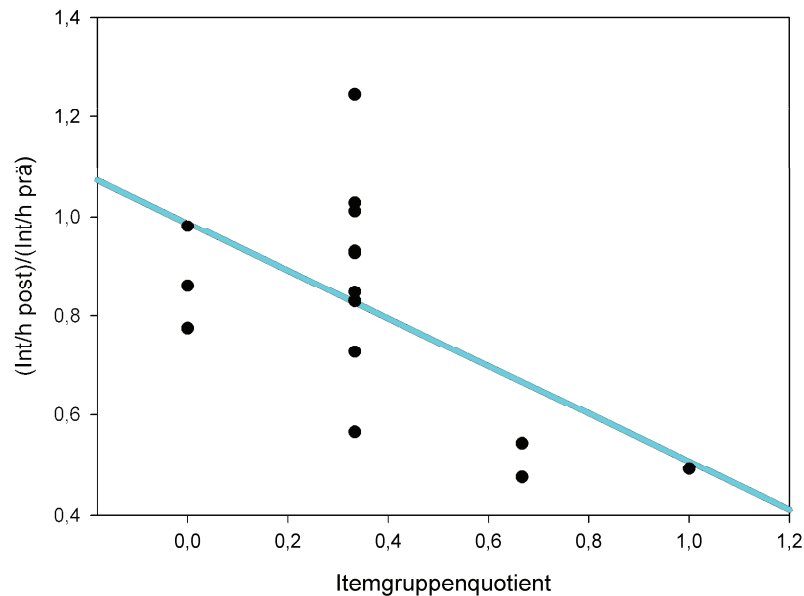


Abbildung 14 – 19: Zusammenhang zwischen Itemgruppenquotient und BZ-Veränderung für die einzelnen Itemgruppen „Aufklärung“, „BZ-Kontrolle“, „Insulininjektion“, „Ernährung“, „Lebensführung“ und „Folgen“. Der Itemgruppenquotient gibt das Verhältnis zwischen den tatsächlich beratenen Items einer Itemgruppe eines Patienten im Vergleich zur maximal möglichen Anzahl der Items in dieser Itemgruppe wieder. Nur für die Itemgruppe „Folgen“ war dieser Zusammenhang signifikant ($p=0,025$; $R=0,575$). Für die anderen Gruppen ergaben sich folgende Werte: „Aufklärung“: $p=0,87$; $R=0,05$; „BZ-Kontrolle“: $p=0,45$; $R=0,21$; „Insulininjektion“: $p=0,77$; $R=0,08$; „Ernährung“: $p=0,23$; $R=0,33$; „Lebensführung“: $p=0,1$; $R=0,44$.

3.5.3. Einfluss der Therapie auf die Effektivität der Beratung

Wie bereits beschrieben wurde die Therapie vor der Beratung und die Änderung der Therapie nach der Beratung bei den einzelnen Probanden dokumentiert und die Probanden jeweils verschiedenen Therapiegruppen zugeordnet, um die Effektivität der Beratung bei den verschiedenen Therapiegruppen beurteilen zu können.

3.5.3.1. Therapie vor der Beratung

Die medikamentöse Therapieform vor der Beratung wurde eingeteilt in orale Antidiabetika mit Insulin („OAD+I“), konventionelle Insulintherapie („KI“) und intensivierte Insulintherapie („II“).

In allen Gruppen zeigte sich eine Verringerung des BZ-Wertes (Int/h) nach der Beratung.

In der Gruppe „OAD+I“ sank der Int/h-Wert von $196 \pm 45 \text{ g/dl}$ auf $141 \pm 40 \text{ g/dl}$ (75,6%; $p=0,056$), während in der Gruppe „KI“ eine Verringerung von $193 \pm 53 \text{ g/dl}$ auf $161 \pm 36 \text{ g/dl}$ (85,6%; $p=0,173$) zu sehen war. In der Gruppe „II“ veränderte sich der Int/h-Wert von $234 \pm 45 \text{ g/dl}$ auf $208 \pm 79 \text{ g/dl}$ (88,5%; $p=0,313$). Für keine dieser Gruppen war der Unterschied signifikant auf dem Niveau $p < 0,05$ (Siehe Abb. 20). Zwischen den Gruppen zeigten sich bei der Varianzanalyse auch keine signifikanten Unterschiede ($P = 0,608$; ANOVA).

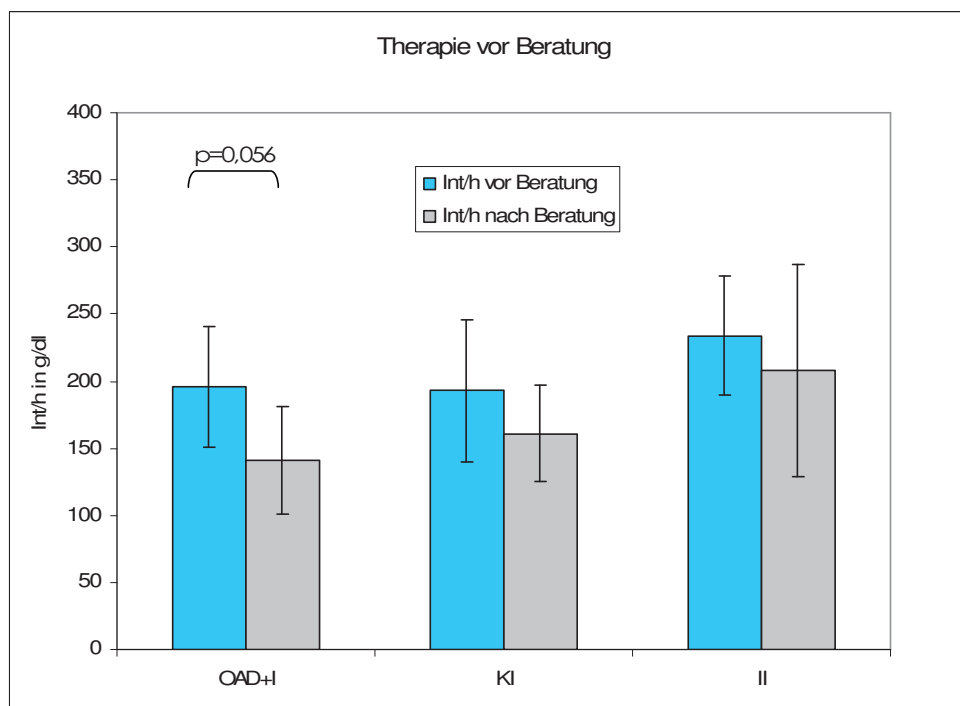


Abbildung 20: BZ-Einstellung vor und nach Beratung in den verschiedenen Therapiegruppen. In keiner der Gruppen „OAD+I“ (orale Antidiabetika mit Insulin), „KI“ (konventionelle Insulintherapie) und „II“ (intensivierte Insulintherapie) zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den BZ-Werten vor und nach der Beratung.

3.5.3.2. Therapieänderung

In der Gruppe „OAD+I“ wurde in 6 von 8 Fällen das Schema der oralen Antidiabetika geändert. Bei diesen 6 Patienten kam es dabei zu einer BZ-Änderung (Int/h) von $199 \pm 49 \text{ g/dl}$ auf $138 \pm 45 \text{ g/dl}$ (74%; $p=0,117$). Bei den übrigen 2 Patienten der Gruppe „OAD+I“ ohne Änderung des OAD-Schemas kam es zu einer Verringerung von $188 \pm 43 \text{ g/dl}$ auf $151 \pm 25 \text{ g/dl}$ (81%; $p=0,21$). Ein signifikanter Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen bestand nicht.

Bei allen Probanden der Gruppen „OAD+I“ und „KI“ wurde die Insulindosis angepasst, so dass ein sinnvoller Vergleich hier nicht möglich ist.

Bei den 3 Patienten der Gruppe „II“, bei denen die Insulindosis angepasst wurde, verbesserte sich die Blutzuckereinstellung nach der Beratung von $237 \pm 29 \text{ g/dl}$ auf $173 \pm 31 \text{ g/dl}$ (74%; $p=0,145$). Bei den übrigen 4 Patienten der Gruppe „II“, bei denen keine Dosisanpassung erfolgte, zeigte sich eine Veränderung des Int/h-Wertes von $232 \pm 59 \text{ g/dl}$ auf $234 \pm 99,3 \text{ g/dl}$ (101%, $p=0,959$). Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Patientengruppen (T-Test).

Bei Patienten, bei denen die Insulindosis unverändert blieb ($n=4$), veränderte sich der Int/h-Wert auf $99,1 \pm 24,6\%$. Bei Patienten, bei denen die Insulindosis gesenkt wurde ($n=7$), fiel der Int/h-Wert auf $70,8 \pm 22,8\%$. Bei Patienten, deren Insulindosis gesteigert wurde ($n=8$), veränderte sich der Int/h-Wert auf $88,9 \pm 21,9\%$. Die Unterschiede dieser Gruppen waren ebenfalls nicht signifikant (T-Test).

4. Diskussion

4.1. Ziele der Studie

Ziel dieser Untersuchung war es vor allem, die Wirkung der stationären Diabetesberatung durch speziell geschultes Personal anhand der Veränderung der BZ-Werte noch während des stationären Aufenthaltes zu untersuchen und Einflussparameter für den Erfolg dieser Intervention darzustellen. Sollte sich daraus ein wesentlicher Effekt auf die Verbesserung der BZ-Einstellung ergeben, könnte dies zu einer Senkung der Risiken für Folge- und Begleiterkrankungen und langfristig zu einer Senkung der volkswirtschaftlichen Kosten führen. Vor allem aber könnte dies die Kosten des aktuellen stationären Aufenthalts eines Diabetikers reduzieren. Diese Erkenntnisse könnten ggf. wichtige Argumente für die Diskussion zur Schaffung derartiger Stellen für qualifiziertes Diabetesschulungspersonal liefern, da unter geeigneten Voraussetzungen von einer Kostensenkung für das jeweilige Institut bzw. für die jeweilige Klinik auszugehen wäre. Weitere Ziele der Studie waren es zu untersuchen, welche Art der Beratung oder Therapieänderung möglicherweise die effektivste ist, ob es Unterschiede zwischen verschiedenen Patientengruppen hinsichtlich der Effektivität der Beratung gibt oder ob es andere Kriterien gibt, von denen die Effektivität der Beratung abhängig ist.

4.2. Daten- und Datenerfassung

Insgesamt wurden für diese retrospektive Studie die Daten von 86 Patienten gesammelt. Alle diese Patienten waren im Rahmen eines stationären Krankenhausaufenthaltes an der Klinik und Poliklinik für Innere Medizin I bzw. II von unseren Diabetesberater/-innen beraten worden.

Die Mehrzahl der Patienten, die für unsere Studie gescreent wurden, eignete sich leider nicht für die Untersuchung unserer Fragestellung. Meistens fand die Beratung zu spät im stationären Verlauf statt, so dass für die BZ-Änderung nach der Beratung einfach zu wenige gemessene BZ-Werte zur Verfügung

standen. Auch schienen diese Werte schon deswegen wenig verlässlich zu sein, da sie zeitlich sehr nah an der Beratung lagen. Die Auswirkungen dieser späten Beratungen waren so kaum sinnvoll messbar.

An dieser Tatsache ist bereits abzusehen, dass den Auswirkungen der Diabetesberatung auf den unmittelbaren stationären Verlauf bisher im Behandlungskonzept des Diabetes mellitus nur wenig Aufmerksamkeit zuteil wurde. Dies spiegelt sich auch in der Literaturrecherche wider. So gibt es bis jetzt nur sehr wenige Studien, die sich überhaupt mit den Auswirkungen der Diabetesberatung bei stationär aufgenommenen Patienten beschäftigen. Die meisten Untersuchungen beschäftigen sich mit dem ambulanten Verlauf nach derartigen Interventionen.

Die wenigen Studien, die sich mit der stationären Diabetesberatung beschäftigen, untersuchen meist andere Parameter, wie zum Beispiel die stationäre Verweildauer [12, 17]. Eine Untersuchung von Deepak [18] konnte zeigen, dass bei Patienten, die nicht zur Diabetesneueinstellung aufgenommen wurden, die Blutzuckereinstellung durch spezialisiertes Personal im Sinne einer Diabetesberatung signifikant besser war als die Blutzuckereinstellung durch ärztliches Personal ($p \leq 0,001$).

Es gibt zahlreiche Untersuchungen, die den Zusammenhang zwischen dem Outcome anderer Erkrankungen im stationären Rahmen und der BZ-Einstellung untersuchen. So konnte gezeigt werden, dass eine gute BZ-Einstellung die stationäre Verweildauer auch bei anderen Hauptdiagnosen verringern kann [16]. Viele stationär aufgenommene Patienten mit Diabetes mellitus als Grunderkrankung haben Aufnahmediagnosen, die weitläufig als Folge- oder Begleiterkrankung des Diabetes mellitus gesehen werden [9]. Wegen der verlängerten stationären Verweildauer der Diabetiker sind bis zu 9,6% aller Krankenhausbetten mit Diabetikern belegt [9].

Das untersuchte Kollektiv von 22 Patienten, das zahlenmäßig gering ist, zeigt dennoch Parallelen mit epidemiologischen Daten größerer Studien auf. Insgesamt spiegelt sich dabei ein relativ guter epidemiologischer Querschnitt wieder.

4.3. Interpretation der Ergebnisse

4.3.1. Gesamtergebnis

Für das gesamte Kollektiv ergibt sich eine hochsignifikante Verringerung der BZ-Werte nach der Beratung. Dies trifft sowohl für das Mittel aller BZ-Werte, für das Mittel der nüchtern und postprandial gemessenen und für die bestimmten Integral/h-Werte zu. Mit Hilfe der Trapezoid-Methode wurde das Integral der BZ-Kurve jedes einzelnen Patienten bestimmt. Diese Werte alleine sind allerdings schlecht vergleichbar, da sie direkt von der Länge des untersuchten Zeitraums abhängig sind. Um sie vergleichbar zu machen, mussten sie in Relation zum Untersuchungszeitraum gesetzt werden. Es wurden deshalb Quotienten aus dem Integral der BZ-Kurve (für jeden Patienten jeweils vor und nach der Beratung) und der jeweiligen Dauer der Untersuchungszeiträume in Stunden gebildet. Da in diesen Werten auch die Information über die Länge und das Ausmaß postprandialer Blutzuckerspitzen berücksichtigt wird, wurden sie als verlässlichster Wert der BZ-Einstellung herangezogen, weshalb sich die weiteren Analysen von Subgruppen oder Korrelationen auf diese Werte beziehen.

Letztendlich kann das Gesamtergebnis, auch wenn sich ein sehr klarer statistischer Zusammenhang ergibt, keine Kausalität der Beratung bzgl. der Verbesserung der BZ-Werte beweisen. Aus ethischen und methodischen Gesichtspunkten gestaltet es sich nicht einfach, die Ergebnisse mit einer Kontrollgruppe zu vergleichen. Diese müsste dann gezielt im Falle einer schlechten BZ-Einstellung nicht durch die speziell geschulten Diabetesberater/-innen beraten bzw. behandelt werden. D.h. es würde gezielt auf eine Behandlung der überhöhten BZ-Werte durch speziell geschultes Personal verzichtet werden, was vom ethischen Standpunkt aus schwer vertretbar sein dürfte.

Eine Vergleichsmöglichkeit könnte sich daraus ergeben, wenn man dieselbe Untersuchung auch an Patienten durchführen würde, die vor der Einführung

einer Diabetesberatung an einer Klinik bzgl. eines Diabetes mellitus behandelt wurden. Diese beiden Gruppen wären dann allerdings nicht randomisiert, d.h. nicht jeder Patient der Kontrollgruppe müsste zwangsläufig ein Kandidat für eine Beratung oder Therapieoptimierung sein. Diese Gruppen wären also unter Umständen nur schwer miteinander vergleichbar.

Augrund des sehr hohen Signifikanzniveaus ($p \leq 0,005$) des Gesamtergebnisses bzgl. der BZ-Verbesserung durch die Beratung in den Kategorien durchschnittlicher BZ-Wert, durchschnittlicher Nüchtern- und Postprandial-BZ-Wert und Integral/h-Wert ist ein rascher Effekt der Diabetesberatung auf die BZ-Einstellung im Rahmen des aktuellen stationären Krankenhausaufenthalts sehr wahrscheinlich. Nach aktueller Recherche gab es bisher keine direkt vergleichbare Untersuchung. Wohl gibt es aber Untersuchungen, die den Effekt der stationären Diabetesberatung anhand von anderen Parametern beziffern. So konnte Cavan [12] zeigen, dass die mittlere stationäre Verweildauer nach Einführung einer Diabetesberatung signifikant ($p \leq 0,001$) für internistische Patienten von 11 auf 8 Tage und für chirurgische von 8 auf 5 Tage fiel. Weiterhin fiel die relative Bettenbelegung mit Diabetikern von 6,8% auf 4%. Diese retrospektive Untersuchung hatte allerdings ebenfalls keine randomisierten Gruppen.

Eine prospektive, randomisierte Studie von Davies [17], in der neben der stationären Verweildauer auch Intervalle und Häufigkeiten von Wiederaufnahmen, die Patientenzufriedenheit, die „diabetesbezogene Lebensqualität“ und das Wissen der Patienten über ihre Erkrankung beurteilt wurden, kam zu dem Ergebnis, dass in der untersuchten beratenen Gruppe die mittlere stationäre Verweildauer signifikant geringer war (11 vs. 8 Tage; $p \leq 0,01$). Bzgl. der Daten zur Wiederaufnahme der Patienten wurde kein Unterschied zwischen den Gruppen gefunden. Die Patienten, die beraten worden waren, hatten ein breiteres Wissen bzgl. ihrer Erkrankung.

4.3.2. Abhängigkeit vom Alter

Es zeigte sich eine statistisch nicht signifikante Korrelation ($R=0,402$; $p=0,064$) zwischen dem Alter der untersuchten Probanden und der Auswirkung der Beratung auf die BZ-Änderung im Sinne eines Trends. Bei jüngeren Patienten war dabei der BZ-senkende Effekt stärker ausgeprägt als bei älteren Patienten.

Aus verschiedenen Gründen mag eine derartige Korrelation plausibel erscheinen. So ist der Typ 2 Diabetes mellitus typischerweise eine Erkrankung des Alters. Die Glukoseintoleranz nimmt mit zunehmendem Alter an Wahrscheinlichkeit und auch an Schwere eher zu. Bei älteren Patienten könnte es deshalb tatsächlich schwieriger sein, den Diabetes mellitus zu behandeln. Auch ergeben sich für Ältere oft nicht die gleichen Möglichkeiten z.B. der körperlichen Betätigung zur Verbesserung der Insulinwirkung. Ein weiterer Aspekt könnte sein, dass unter den jüngeren Patienten der Zeitpunkt der Erstdiagnose meist nicht so lange zurückliegt wie bei den Älteren. Die Jüngeren könnten also gegebenenfalls einen höheren Lern- und Aufklärungsbedarf haben, der dann auch in einer relativ besseren BZ-Neueinstellung resultiert. Letztendlich könnten aber auch einfache lernpsychologische Faktoren oder eine größere Flexibilität bei der Umsetzung eine Rolle spielen. Jüngeren Patienten könnte es beispielsweise leichter fallen, die besprochenen Inhalte zu verstehen und Lebensgewohnheiten zu verändern.

In einer aktuellen Studie von Maggi [19] konnte gezeigt werden, dass ein schlecht eingestellter Diabetes mellitus (HbA1c) einen Risikofaktor für den kognitiven Verfall bzw. eine dementielle Entwicklung bei älteren Patienten darstellt. Als ursächlich dafür werden meist die vaskulären Veränderungen gesehen. Viele weitere Studien kommen zu ähnlichen Ergebnissen [20-23]. Insofern könnte sich auch daraus ein weiterer Grund für eine Korrelation zwischen Alter und BZ-Änderung durch die Beratung ergeben. Eine schlechte BZ-Einstellung über einen längeren Zeitraum könnte das Risiko für einen kognitiven Verfall erhöhen, der wieder die BZ-Einstellung erschwert, die dem

Patienten einen hohen Grad der Compliance, des Verständnisses und der Motivation abverlangt.

Um diesem Circulus vitiosus von vornherein Einhalt zu gebieten und um Langzeitkomplikationen im Sinne von Begleit- und Folgeerkrankungen zu vermeiden, ist es sicherlich sinnvoll, möglichst früh durch gezielte Therapie eine langfristig gute BZ-Einstellung anzustreben.

4.3.3. Abhängigkeit vom BMI

Der Großteil unseres Probandenkollektivs war übergewichtig bzw. adipös (77,27%). Adipositas gilt als häufige Begleiterkrankung des Typ 2 Diabetes mellitus und als Risikofaktor für die Entwicklung einer Glukoseintoleranz bzw. eines Typ 2 Diabetes mellitus [24]. Dementsprechend hoch ist der Anteil adipöser Patienten unter den Typ-2-Diabetikern. In einer Querschnittsuntersuchung der Typ-2-Diabetiker in Bayern waren etwa die Hälfte der untersuchten Patienten adipös [25].

Weitläufig bekannt ist die positive Wirkung der Körpergewichtsreduktion durch z.B. diätetische Maßnahmen und körperliche Betätigung auf die langfristige BZ-Einstellung und Prävention des Typ 2 Diabetes mellitus im Sinne einer Lifestyle-Intervention [26-28].

In unserer Untersuchung zeigte sich kein Zusammenhang zwischen BMI und BZ-Änderung nach der Beratung. Schlankere Patienten zeigen also keine bessere oder schlechtere Wirkung der Beratung bzgl. der Kurzzeit-BZ-Einstellung (relative BZ-Änderung).

Auch wenn die Körpergewichtsreduktion als zusätzlicher Risikofaktor für Diabetes mellitus und für viele Folgeerkrankungen des Diabetes mellitus als gesichert gilt, ist die Diabetesberatung im stationären Bereich nach unseren Ergebnissen unabhängig vom Körpergewicht wirksam für die Zeit des stationären Verlaufs.

Es zeigte sich in unserer Untersuchung auch kein Zusammenhang zwischen BMI und stationärer Verweildauer.

4.3.4. Abhängigkeit vom Geschlecht

Bei den männlichen Probanden ergab sich ein signifikanter Unterschied der Blutzuckerwerte vor und nach der Beratung (Int/h $220,7 \pm 55,2$ g/dl prä vs. $158,3 \pm 32,4$ g/dl post; 75,2%; $p=0,023$). Bei den Frauen ergab sich diesbezüglich eine Veränderung auf 91,9% ($203,0 \pm 53,2$ g/dl prä vs. $188,3 \pm 81,7$ g/dl post). Diese Veränderung war allerdings nicht signifikant ($p=0,44$). Zwischen den Männern und Frauen ergab sich kein signifikanter Unterschied.

Unterschiede der BZ-Einstellung zwischen den Geschlechtern sind in einigen Studien gefunden worden. Als ursächlich dafür werden meist unterschiedliche Verhaltensweisen bzw. soziologische Faktoren gesehen. Autoren eines Reviews, der sich mit den Unterschieden zwischen den Geschlechtern bei der Diabetestherapie stationärer Patienten beschäftigt [29], konnten zeigen, dass Männer öfter aufgrund von akuten Diabeteskomplikationen bzw. zur Neueinstellung stationär aufgenommen werden. Dabei weisen sie im Vergleich zu den Frauen oft extrem hohe, teilweise akut lebensbedrohliche BZ-Werte auf. Als Gründe für die Differenzen zwischen den Geschlechtern werden von den Autoren Unterschiede im „Suchverhalten bzgl. gesundheitlicher Fragen“ („care-seeking-behavior“), in „Lifestyle-Faktoren“ und in der Patienten-Compliance gesehen. Insbesondere scheint die Langzeit-Therapietreue bei Männern herabgesetzt zu sein.

Diese Unterschiede werden allerdings kontrovers diskutiert. Einige Autoren weisen auf mögliche systematische Fehler bei der Bestimmung dieser Unterschiede hin.

In der vorliegenden Studie zeigten sich die genannten Unterschiede zwischen den Geschlechtern. Bei genauerem Betrachten der Daten relativiert sich allerdings der Unterschied zwischen Frauen und Männern. So ist der Zeitpunkt der Erstdiagnose des Diabetes mellitus bei Frauen durchschnittlich 7 Jahre früher (1994 vs. 1987; $p=0,217$). Die BZ-Einstellung vor der Beratung ist bei den Frauen etwas besser (Int/h prä 203 mg/dl vs 221 mg/dl; $p=0,462$). Nach der Beratung sind eher die Männer besser eingestellt (Int/h post 158 mg/dl vs. 188 mg/dl; $p=0,242$). Die Frauen sind zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme

durchschnittlich etwas älter als die Männer (63,8 Jahre vs. 59,5 Jahre, $p=0,536$). Auch wenn keiner dieser Unterschiede zwischen den Geschlechtern signifikant ist, zeigen sie dennoch mehrere mögliche Ursachen für die unterschiedliche Änderung der BZ-Werte nach der Beratung auf. Sollte beispielsweise der Zeitpunkt der Erstdiagnose bei Frauen tatsächlich früher sein und Frauen deshalb vorher schon intensivere Beratung und Therapie über einen durchschnittlich längeren Zeitraum erhalten haben, würde ein geringerer Effekt der Beratung auf die BZ-Änderung nicht weiter verwundern, da die BZ-Einstellung bei den Frauen dann von vornherein besser sein könnte. Ein wenn auch nicht signifikanter Hinweis auf die bessere BZ-Einstellung der Frauen vor der Beratung findet sich in den vorliegenden Daten.

Eine weitere Erklärung für den Unterschied zwischen den Geschlechtern könnte ein zufälliger Fehler sein. So erscheint es bei genauerem Betrachten der Daten auffällig, dass die einzigen zwei Patienten mit eher kontraproduktivem BZ-Einstellungsergebnis beide Frauen sind (Anstieg des Int/h-Werts nach der Beratung auf 132,7% bzw. 124,5%; Patientin-Nr. 11 und 13).

4.3.5. Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Diagnosestellung

Es zeigt sich in unserer Untersuchung eine signifikant bessere Änderung der BZ-Werte bei Patienten, deren Diabetes mellitus im aktuellen stationären Aufenthalt erstdiagnostiziert wurde, im Vergleich zu den Patienten mit länger bestehendem Diabetes mellitus. Innerhalb dieser 2 Gruppen war die BZ-Änderung (Int/h) allerdings nicht signifikant.

Dieses Ergebnis verwundert nicht. So werden einige der Patienten durch die BZ-Entgleisung akut symptomatisch geworden sein. Weiterhin hat bis zu diesem Zeitpunkt natürlich keine Therapie des Diabetes mellitus stattgefunden, so dass die relative Änderung der BZ-Werte nach der ersten Aufklärung über die eigentlich zugrunde liegende Erkrankung und ihre möglichen Folgen natürlich auch sehr groß ausfallen dürfte. Hier geht es also

nicht um die Verbesserung der BZ-Einstellung, sondern eben um die Ersteinstellung.

Man sollte allerdings vorsichtig sein, wenn man daraus den Umkehrschluss zieht, dass eine Beratung bei aufgeklärten Patienten wenig wirksam sei. Diese Entscheidung muss letztendlich für jeden Patienten individuell getroffen werden. In weiteren Studien sollte eine möglichst genaue Kosten-Nutzen-Analyse in solchen Fällen erfolgen. Weiterhin wäre natürlich auch ein langer Untersuchungszeitraum im Sinne eines langen Follow-ups sinnvoll, um abschätzen zu können, wie sich durch gezielte Beratungen die Komplikationen vermeiden ließen.

4.3.6. Stationäre Verweildauer

Für die BZ-Änderung anhand der Int/h Werte ergab sich kein statistischer Zusammenhang mit der Liegezeit nach der letzten Beratung. Auch ein Trend zeichnete sich nicht ab. Weiterhin ergab sich auch kein statistischer Zusammenhang zwischen Liegezeit und absoluten BZ-Werten (weder vor noch nach Beratung).

Viele Studien konnten zeigen, dass die stationäre Verweildauer durch eine gute BZ-Einstellung verkürzt werden kann. Ebenso wurde der positive Effekt der Diabetesberatung durch speziell ausgebildetes Personal im Vergleich zu der Routinebehandlung belegt [12-17]. Eine Kontrollgruppe mit Patienten, die nicht von spezialisiertem Personal beraten worden ist, wurde in unserer Studie nicht untersucht, so dass wir einen möglichen Zusammenhang zwischen Beratung und Verkürzung des stationären Aufenthalts nicht zeigen können.

4.3.7. Antibiotische Therapie

Bzgl. der BZ-Änderung und der Dauer der antibiotischen Therapie ergab sich kein statistischer Zusammenhang. Ein diskreter Trend ($R=0,391$; $P=0,186$ im linearen Regressionsmodell) im Sinne einer direkten Proportionalität war zwischen den Int/h-Werten (in g/dl) nach Beratung und zwischen der Dauer der jeweiligen antibiotischen Therapie (in d) ersichtlich. Dabei wurden natürlich nur Patienten berücksichtigt, die auch antibiotisch behandelt wurden. In dieser Studie wurde nicht zwischen intravenös und oral applizierter antibiotischer Therapie differenziert. Es zeigt sich also ein Hinweis dafür, dass Patienten mit schlechter BZ-Einstellung und Infektionen länger antibiotisch behandelt werden mussten als Patienten mit besserer BZ-Einstellung und Infektion. Viele Studien kamen diesbezüglich zu ähnlichen Ergebnissen. Ikejima [30] konnte zeigen, dass ein signifikanter Zusammenhang zwischen der BZ-Einstellung und der Dauer einer intravenösen antibiotischen Therapie besteht. Mehrere Studien berichten von einem klaren Zusammenhang zwischen postoperativ gemessenen BZ-Werten und Infektionsraten nach Operationen [31] oder wiesen erhöhte BZ-Werte als einen Risikofaktor für postoperative Infektionen nach [32-34]. Letztendlich kann die vorliegende Untersuchung mit der geringen Probandenzahl ebenfalls nur in diese Richtung weisen.

4.3.8. Anzahl der Beratungen bzw. Anzahl der Beratungsterns

Patienten, die an mehreren Terminen beraten worden sind, hatten statistisch signifikant ($p=0,025$; $R=0,477$) eine Verbesserung des BZ auf niedrigere Werte (Quotient $(\text{Int}/h_{\text{post}})/(\text{Int}/h_{\text{prä}})$) als Patienten mit nur einem Beratungstermin.

Auf den ersten Blick scheint dieser Zusammenhang plausibel zu sein. Man kann allerdings insbesondere aufgrund der Tatsache, dass bei den Patienten dieser Studie keine besonderen Auswahlkriterien bzgl. der Anzahl und der Art der Beratung angewandt wurden, davon ausgehen, dass hauptsächlich

Patienten mit schwer einstellbarem Diabetes mellitus wegen beispielsweise schlechter Compliance öfter beraten worden sind. Dieser Sachverhalt könnte dann die Ergebnisse bzgl. der Änderung der BZ-Werte in Abhängigkeit von der Anzahl der Beratungstermine und -items im Sinne eines systematischen Fehlers verfälschen. Ein schwer einstellbarer Patient könnte öfter beraten worden sein und dennoch eine relativ schlechtere Änderung der BZ-Werte nach den Beratungen aufweisen.

Sollte allerdings tatsächlich bei bestimmten Patientengruppen oder auch bei allen Patienten ein Zusammenhang zwischen der Verbesserung ihrer BZ-Werte und der Anzahl der Beratungen bzw. -items bestehen, müssten weitere Untersuchungen folgen, z.B. auch Kosten-Nutzen-Analysen bei längerem Follow-Up sowie Risikoanalysen bzgl. der Folge- und Begleiterkrankungen, um einen sinnvollen Nutzen aus diesen Erkenntnissen zu ziehen. Nach Recherche existieren keine Untersuchungen dazu. Einige Studien beschreiben eine derartige Korrelation bei ambulanten Patienten. Nach einer Untersuchung von Edwall et al. [35] zeigte sich bei Patienten, die regelmäßig von spezialisierten Diabetesberatern/-innen betreut wurden, ein größeres Verständnis für die Erkrankung, sowie ein besseres Selbstmanagement der Patienten. Als mögliche Gründe dafür werden die Bestätigung, die Anleitung im Krankheitsprozess und der Gewinn an Selbstsicherheit und Unabhängigkeit gesehen.

Eine weitere Fehlermöglichkeit könnte darin liegen, dass Patienten mit erstdiagnostiziertem Diabetes mellitus öfter beraten werden, da sie einen hohen Aufklärungsbedarf haben. Da vor der Erstdiagnose natürlich keine Blutzuckereinstellung erfolgte, kann die relative Änderung der BZ-Werte durch die Beratung groß ausfallen.

Bei der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Änderung der BZ-Werte und der Anzahl der jeweils beratenen Items zeigte sich ein Trend ohne Signifikanz ($R=0,477$; $p=0,072$). Auch diesbezüglich kann ein systematischer Fehler wie oben geschrieben nicht ausgeschlossen werden.

4.3.9. Einteilung nach Hauptdiagnosen

In der Gruppe der neueingestellten Diabetiker („D.m.“) ergab sich die größte relative Änderung des BZ-Wertes ($(\text{Int/h post})/(\text{Int/h prä}) = 66,4\%$). Dies war auch die einzige Gruppe, innerhalb derer die Änderung der Int/h-Werte signifikant war ($p=0,019$).

Die Gruppe der Patienten mit Neoplasien zeigte eine Änderung der BZ-Werte auf 78,2 % (nicht signifikant).

Die Gruppen der Patienten mit kardiovaskulärer Grunderkrankung oder „sonstiger“ Grunderkrankung zeigten eine Änderung der BZ-Werte auf 89% bzw. 93,6%. Für beide Gruppen war der Unterschied nicht signifikant.

Die geringste relative Änderung fand sich in Gruppe 3 (infektiologisch) mit $(\text{Int/h post})/(\text{Int/h prä})=94,4\%$.

Dass die Änderung der BZ-Werte bei den Patienten am größten ausfiel, die zur Diabetesneueinstellung im Rahmen einer Entgleisung oder Erstdiagnose stationär aufgenommen wurden, erscheint offensichtlich. Schließlich hat wahrscheinlich eine BZ-Entgleisung, die symptomatisch wurde, zur stationären Aufnahme geführt. Diese insgesamt eher schlecht- bzw. nichteingestellten Diabetiker profitieren natürlich besonders von der Diabetesberatung. Letztendlich könnte auch die Motivation der Patienten besonders hoch sein, wenn sie aufgrund ihrer entgleisten BZ-Werte und dem damit verbundenen Leidensdruck stationär aufgenommen werden müssen. Auch steht die Diagnose „Diabetes mellitus“ bei diesen Patienten im Vergleich zu anderen Diagnosen besonders im Vordergrund, so dass die Compliance dieser Patienten bzgl. der Diabetestherapie besonders hoch sein könnte.

Nur in der Gruppe der neueingestellten Diabetiker („D.m.“) war die Änderung der BZ-Werte durch die Beratung signifikant.

Bei Patienten, die wegen einer Neoplasie in Behandlung waren, zeigte sich eine Änderung der BZ-Werte auf 78,2% nach der Beratung. Eine gute BZ-Einstellung zur Vermeidung von Komplikationen und zur Verbesserung der Lebensqualität z.B. auch in der Palliativmedizin erscheint durchaus sinnvoll.

Patienten, die aufgrund von kardiovaskulären Erkrankungen in Behandlung waren, wiesen eine geringere Verbesserung der BZ-Werte nach der Beratung von nur 89,3% auf. Eine mögliche Ursache dafür könnte die Komorbidität von Diabetes mellitus und kardiovaskulären Leiden sein. So finden sich bei schlecht eingestellten Diabetikern Erkrankungen aus diesem Formenkreis häufiger. In der Regel wird hierfür der über längere Zeit schlecht eingestellte Blutzucker als mitverantwortlich gesehen. Diabetiker mit kardiovaskulären Erkrankungen könnten also z.B. aufgrund schlechter Compliance über längere Zeit einen schlecht- oder gar nicht eingestellten Blutzucker gehabt haben. Unabhängig davon, aus welchen Gründen die BZ-Einstellung bei diesen Patienten schwieriger sein mag, dürfte sich auch nach stationärer Aufnahme an dieser Tatsache wenig ändern. Trotzdem kann nicht zu einer weniger intensiven Betreuung dieser Patienten geraten werden. Auch wenn die messbaren Effekte auf die Blutzuckereinstellung geringer sein mögen, so stellen gerade diese Patienten eine besondere Risikogruppe unter den Diabetikern dar. Für sie erscheint eine Verbesserung der BZ-Einstellung essentiell. Hierbei dürfen letztendlich nicht nur ökonomische, sondern es müssen auch ethische Gesichtspunkte herangezogen werden.

In der Gruppe der Patienten mit infektiologischen Erkrankungen verbesserten sich die BZ-Werte nach der Beratung am geringsten (94,4%). Diese Gruppe bestand allerdings lediglich aus 2 Patienten. Dieses Ergebnis muss kontrovers diskutiert werden. Zum einen kommt es Diabetikern mit Infektionskrankheiten häufiger zu BZ-Entgleisungen. Zum anderen werden Infektionen durch erhöhte BZ-Werte zum Teil begünstigt. Weiterhin steht bei diesen Patienten möglicherweise die infektiologische Erkrankung aufgrund des akuten Krankheitsverlaufs im Vergleich zum Diabetes mellitus im Vordergrund.

Unabhängig von der eigentlichen Aufnahmediagnose konnte in verschiedenen Studien ein besseres Gesamtoutcome z.B. im Sinne einer verkürzten stationären Verweildauer bei Diabetikern mit guter BZ-Einstellung nachgewiesen werden [16].

4.3.10. Beratungsart

Untersucht wurden die Itemgruppen „Aufklärung“, „BZ-Kontrolle“, „Insulininjektion“, „Ernährung“, „Lebensführung“ und „Folgen“. Einzig für die Items der Subgruppe „Folgen“ zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl der besprochenen Items aus dieser Gruppe und der Änderung der BZ-Werte ($p=0,025$; $R=0,575$). Der Grad der Aufklärung über die Komplikationen des Diabetes mellitus wird in der Literatur häufig gering eingeschätzt. Viele Patienten begreifen die Tragweite ihrer Erkrankung nicht oder sie wurden in nicht ausreichendem Maße auf die möglichen Langzeitkomplikationen hingewiesen [36]. Daraus ergibt sich, dass viele Patienten zwar von ihrer Diabeteserkrankung wissen, diese allerdings nicht mit den Langzeitkomplikationen assoziieren. Das kann dazu führen, dass diese Patienten nicht wissen, dass sie eine chronische Erkrankung haben, die nicht nur akut behandelt darf. Die Therapie erfordert eine Änderung der Lebensweise und langfristige Disziplin. Der Patient muss erkennen können, dass diese Krankheit für ihn einen umso schwereren Verlauf nimmt, desto weniger er seine Lebensführung darauf einstellt. Ohne Verständnis der Zusammenhänge zwischen Diabetes mellitus und den Folgeerkrankungen besteht vermutlich ein geringerer Grad der Motivation zur langfristig guten Blutzuckereinstellung. Letztendlich muss die Aufklärung über die möglichen Folgen der Diabeteserkrankung fester Bestandteil der Diabetesberatung sein. Dabei kann für die Betroffenen ein Motivationsschub entstehen. Bei entsprechend prädisponierten Personen besteht aber auch die Möglichkeit der Resignation und Therapieverweigerung im Sinne einer psychologischen Insulinresistenz. Es wird die Aufgabe der Diabetesberatung sein, die individuell richtige Ansprache für den einzelnen Patienten zu finden.

Für die Gruppen „BZ-Kontrolle“, „Ernährung“ und „Lebensführung“ zeichnete sich jeweils ein Trend ab.

Unter dem Sammelbegriff „BZ-Kontrolle“ wurden Inhalte zusammengefasst wie beispielsweise die Häufigkeit von BZ-Kontrollen oder auch die Notwendigkeit der Buchführung über die BZ-Werte. Durch die Anleitung der Patienten zur

engmaschigeren BZ-Kontrolle könnte ein positiver Einfluss auf die Verbesserung ihrer Blutzuckereinstellung erklärt werden.

Unter dem Sammelbegriff „Ernährung“ sind nicht nur langfristige diätetische Maßnahmen zusammengefasst worden, sondern es wurden auch Inhalte besprochen wie Getränkeauswahl (weniger zuckerhaltige Getränke) und Mahlzeitenverteilung (kleinere, dafür häufigere Mahlzeiten) usw. Diese Gesprächsinhalte dürften sicherlich bei bewusster und konsequenter Beachtung durch den Patienten Anteil an der Senkung der BZ-Werte noch während des stationären Aufenthaltes haben. Weiterhin wird unter diesem Sammelbegriff über den Zusammenhang zwischen Kohlenhydraten und deren Einfluss auf den Blutzucker gesprochen. Ein entsprechendes Verständnis beim Patienten vorausgesetzt, scheint dadurch eine kurzfristige Verbesserung des BZ plausibel zu sein.

Unter dem Sammelbegriff „Lebensführung“ sind unter anderem auch Punkte zusammengefasst wie z.B. die Anregung zur körperlichen Aktivität und deren Auswirkung auf den Blutzucker. Dies kann von manchen Patienten noch während des stationären Aufenthalts umgesetzt werden, indem sie sich beispielsweise mehr auf der Station bewegen.

Kein wesentlicher Zusammenhang war bei den Sammelbegriffen „Aufklärung“ und „Insulininjektion“ erkennbar. Dabei muss allerdings berücksichtigt werden, dass die Insulininjektion im Krankenhaus häufig durch das Pflegepersonal durchgeführt oder zumindest überwacht wird. Eine derartig engmaschige Kontrolle gibt es in der Regel im häuslichen Umfeld nicht. Letztendlich lässt sich also mit dieser Untersuchung keine Aussage darüber treffen, ob es allein durch praktische Übungen und Hinweise zur Insulininjektion noch während des stationären Aufenthalts zu einer verbesserten BZ-Einstellung kommt. Für viele Patienten stellt die Insulininjektion zudem eine große Belastung dar. Durch Übungen und Tipps zur Injektion wird den Patienten möglicherweise ein Teil ihrer Ängste genommen. Dies könnte ebenfalls zu einer besseren Compliance führen. Bei den meisten Patienten im untersuchten Kollektiv war die Diagnose „Diabetes mellitus“ zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme bereits gestellt, so dass wie bereits beschrieben die reine Aufklärung über die Erkrankung (z.B.:

„Was ist Diabetes mellitus?“) in unserer Untersuchung keinen wesentlichen Einfluss auf den BZ zeigte. Viele Patienten haben nicht das Verständnis für den Zusammenhang zwischen Diabetes mellitus und dessen Folgeerkrankungen. Die Erläuterung dieser Zusammenhänge könnte die Compliance erhöhen. Diese Ergebnisse legen nahe, dass insbesondere motivationale Aspekte eine Grundlage der erfolgreichen Diabetestherapie darstellen. Die stationäre Diabetesberatung führt über die Festigung dieser Motivation und die Verstärkung der Compliance der Patienten auch zu einer Verbesserung der BZ-Einstellung und damit zu einer Senkung der Kosten, Verkürzung des Krankenhausaufenthalts und nicht zuletzt zu einer Reduzierung des Risikos für Folgeerkrankungen. Die Beratung kann also nicht nur auf Inhalte begrenzt werden, deren Einfluss ausschliesslich auf den aktuellen BZ-Verlauf wirksam erscheint. Vielmehr muss weiter untersucht werden, wie sich die einzelnen Gesprächsinhalte bei verschiedenen Patientengruppen im Hinblick auf die Kosten im Gesundheitssystem und die Risiken für Folgeerkrankungen auswirken können. Dabei sind die Patienten während eines stationären Aufenthaltes für Veränderungen bzgl. ihrer Lebensweise vermutlich empfänglicher. Das sollte im Sinne eines multimodalen Therapiekonzeptes genutzt werden. Nicht zuletzt lebt die erfolgreiche Diabetestherapie auch von ständiger Wiederholung und Disziplin.

4.3.11. Therapie bzw. Therapieänderung

Patienten, die bereits mit OAD's behandelt wurden, zeigten bei der Anpassung der oralen antidiabetischen Therapie (Präparatewechsel und Dosisanpassung) eine geringfügig bessere BZ-Einstellung als diejenigen, deren OAD-Therapie nicht verändert wurde (74% vs. 81%).

Patienten mit ursprünglich intensivierter Insulintherapie verbesserten sich bzgl. ihres Int/h-Wertes auf 74% bei Dosisanpassung des Insulins im Vergleich zu 101% ohne Dosisanpassung. Weitere Differenzierungen bzgl. der Therapieänderung schienen aufgrund der fehlenden Vergleichsmöglichkeiten

und der geringen Probandenanzahl in den jeweiligen Subgruppen nicht sinnvoll.

Bei allen Patienten, die zuvor mit Insulin, sowohl konventionell als auch intensiviert, behandelt wurden, änderte sich der Int/h-Wert durchschnittlich nicht, wenn keine Dosisanpassung erfolgte (n=4; $99,1 \pm 24,6\%$). Bei Dosiserhöhung und bei -reduktion sank der Int/h-Wert nach der Beratung (n=7; $70,8 \pm 22,8\%$ vs. n=8; $88,9 \pm 21,9\%$). Keines dieser Ergebnisse war statistisch signifikant.

5. Schlussfolgerungen

Viele Studien haben gezeigt, dass das Outcome von stationär aufgenommenen Diabetikern durch eine gute BZ-Einstellung verbessert werden kann [37] bzw. dass Hyperglykämie bei diesen nachteilig für das Outcome ist [38]. Die Beziehung zwischen BZ-Einstellung und Outcome bei stationär behandelten Diabetikern scheint also gesichert. Umso wichtiger ist es, die unüberschaubare Menge an Empfehlungen zur Verbesserung der BZ-Einstellung in praktikable sowie ökonomisch wie ethisch vertretbare Maßnahmen umzusetzen.

Diabetiker stellen ein sehr heterogenes Patientenkollektiv dar. Ein zusätzliches Problem bei allen Untersuchungen zur Diabetesberatung ist das breite Spektrum an möglichen soziologischen, epidemiologischen, therapeutischen, beratungsspezifischen und psychologischen Einflussvariablen auf die BZ-Einstellung und die unüberschaubare Anzahl der schwer objektivierbaren Folgeerkrankungen. Um die zukünftigen Untersuchungen vergleichen zu können, müssten einheitliche Indices oder Cluster geschaffen werden, anhand derer verschiedene Aspekte, Einflussvariablen und Folgeerkrankungen in plausibel subsumierten Gruppen untersucht werden können.

Weiterhin existieren auch für die BZ-Messung und Auswertung der BZ-Werte keine einheitlichen Vorgaben oder Richtlinien. Auch hier müssen vereinheitlichte, vergleichbare Methoden geschaffen werden.

In unserer Studie haben wir versucht, die Menge an Einflussvariablen in sinnvolle Gruppen zu ordnen. Ebenso haben wir mit den Integral/h-Werten eine Möglichkeit gezeigt, einen Wert zu berechnen, der sehr genaue Informationen über den BZ-Verlauf in einem kurzen Zeitraum geben kann. Werte wie beispielsweise HbA1c sind für eine Untersuchung von längeren Zeiträumen gut geeignet, für unsere Fragestellung allerdings kaum brauchbar. Einfache Mittelwerte der BZ-Werte schienen uns ebenfalls wenig verlässlich, da im stationären Setting und insbesondere bei Blutzuckerentgleisungen

häufig BZ-Kontrollen stattfinden. Einer kurzen Blutzuckerspitze käme also bei reinen Mittelwerten zuviel Gewicht zu.

Es zeigte sich ein sehr deutlicher und hochsignifikanter Zusammenhang zwischen der stationären Diabetesberatung und der Verbesserung der BZ-Einstellung. Auch für einige der Subgruppen im Patientenkollektiv konnten signifikante Ergebnisse nachgewiesen werden.

Unser Patientenkollektiv zeigt dabei trotz der geringen Probandenanzahl Parallelen zum epidemiologischen Querschnitt. Allein wegen der geringen Probandenanzahl wird deutlich, dass der Dokumentation und generell der BZ-Einstellung bei stationären Patienten in Zukunft mehr Aufmerksamkeit zukommen müsste.

Kommende Studien sollten die Patienten prospektiv und randomisiert anhand vereinheitlichter Cluster mit größeren Fallzahlen sowie exakten Kosten-Nutzen-Analysen untersuchen.

Ein beispielhaftes bzw. mögliches Grundmodell der Clusterbildung für therapeutische, epidemiologische und die Beratung betreffende Faktoren sowie eine Methode für eine relativ exakte und dennoch pragmatische Auswertung der kurzfristigen BZ-Einstellung haben wir in unserer Studie aufgezeigt.

Die Analyse der Faktoren, die die BZ-Einstellung auch unter ökonomischen Gesichtspunkten maßgeblich beeinflussen, bedarf sicherlich noch vieler weiterer Untersuchungen. Unsere Studie ist hierbei ein kleines Stück in einem großen Puzzle und könnte vielleicht die eine oder andere Idee für weitere Studien liefern. Die BZ-senkende Wirkung der Diabetesberatung noch während des stationären Aufenthalts der Patienten scheint nach unseren Ergebnissen allerdings relativ sicher zu sein.

6. Quellenverzeichnis

1. Alberti, K.G. and P.Z. Zimmet, *Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation*. Diabet Med, 1998. **15**(7): p. 539-53.
2. Hauner, H., I. Koster, and L. von Ferber, *[Prevalence of diabetes mellitus in Germany 1998-2001. Secondary data analysis of a health insurance sample of the AOK in Hesse/KV in Hesse]*. Dtsch Med Wochenschr, 2003. **128**(50): p. 2632-7.
3. Hauner, H., *[Occurrence of diabetes mellitus in Germany]*. Dtsch Med Wochenschr, 1998. **123**(24): p. 777-82.
4. Rathmann, W., et al., *High prevalence of undiagnosed diabetes mellitus in Southern Germany: target populations for efficient screening. The KORA survey 2000*. Diabetologia, 2003. **46**(2): p. 182-9.
5. Ritz, E., J. Lippert, and C. Keller, *[A rapid rise in the number of type-2 diabetics in kidney failure. Not just a problem of nephrologists]*. Dtsch Med Wochenschr, 1996. **121**(41): p. 1247.
6. Stiegler, H., et al., *Failure of reducing lower extremity amputations in diabetic patients: results of two subsequent population based surveys 1990 and 1995 in Germany*. Vasa, 1998. **27**(1): p. 10-4.
7. Hanefeld, M., et al., *Diabetes Intervention Study. Multi-intervention trial in newly diagnosed NIDDM*. Diabetes Care, 1991. **14**(4): p. 308-17.
8. Jonsson, B., *The economic impact of diabetes*. Diabetes Care, 1998. **21 Suppl 3**: p. C7-10.
9. Currie, C.J., D.R. Williams, and J.R. Peters, *Patterns of in and out-patient activity for diabetes: a district survey*. Diabet Med, 1996. **13**(3): p. 273-80.
10. Liebl, A., et al., *[Costs of type 2 diabetes in Germany. Results of the CODE-2 study]*. Dtsch Med Wochenschr, 2001. **126**(20): p. 585-9.
11. Hauner, H., *[The costs of diabetes mellitus and its complications in Germany]*. Dtsch Med Wochenschr, 2006. **131 Suppl 8**: p. S240-2.

12. Cavan, D.A., et al., *Reducing hospital inpatient length of stay for patients with diabetes*. Diabet.Med., 2001. **18**(2): p. 162-164.
13. Koproski, J., Z. Pretto, and L. Poretsky, *Effects of an intervention by a diabetes team in hospitalized patients with diabetes*. Diabetes Care, 1997. **20**(10): p. 1553-5.
14. Levetan, C.S., et al., *Impact of endocrine and diabetes team consultation on hospital length of stay for patients with diabetes*. Am J Med, 1995. **99**(1): p. 22-8.
15. Feddersen, E. and D.H. Lockwood, *An inpatient diabetes educator's impact on length of hospital stay*. Diabetes Educ, 1994. **20**(2): p. 125-8.
16. Ahmann, A., *Reduction of hospital costs and length of stay by good control of blood glucose levels*. Endocr.Pract., 2004. **10 Suppl 2**: p. 53-56.
17. Davies, M., et al., *Evaluation of a hospital diabetes specialist nursing service: a randomized controlled trial*. Diabet.Med., 2001. **18**(4): p. 301-307.
18. Deepak, P.J., et al., *Inpatient management of diabetes: survey in a tertiary care centre*. Postgrad.Med.J., 2003. **79**(936): p. 585-587.
19. Maggi, S., et al., *Diabetes as a Risk Factor for Cognitive Decline in Older Patients*. Dement Geriatr Cogn Disord, 2008. **27**(1): p. 24-33.
20. Perlmutter, L.C., et al., *Decreased cognitive function in aging non-insulin-dependent diabetic patients*. Am J Med, 1984. **77**(6): p. 1043-8.
21. Saczynski, J.S., et al., *Cognitive impairment: an increasingly important complication of type 2 diabetes: the age, gene/environment susceptibility--Reykjavik study*. Am J Epidemiol, 2008. **168**(10): p. 1132-9.
22. Barrou, Z., et al., *[Diabetes mellitus and cognition: is there a link?]*. Psychol Neuropsychiatr Vieil, 2008. **6**(3): p. 189-98.
23. Pasquier, F., et al., *Diabetes mellitus and dementia*. Diabetes Metab, 2006. **32**(5 Pt 1): p. 403-14.
24. Sullivan, P.W., V.H. Ghushchyan, and R. Ben-Joseph, *The impact of obesity on diabetes, hyperlipidemia and hypertension in the United States*. Qual Life Res, 2008. **17**(8): p. 1063-71.

25. Gorlitz, N., M. Keller, and A.G. Ziegler, [*Prevalence of complications and comorbidities in type 2 diabetes: a cross-sectional study of disease management program participants in Bavaria*]. Dtsch Med Wochenschr, 2008. **133**(33): p. 1667-72.
26. Jermendy, G., *Can type 2 diabetes mellitus be considered preventable?* Diabetes Res Clin Pract, 2005. **68 Suppl1**: p. S73-81.
27. Otto, A.D., D.O. Garcia, and J.M. Jakicic, *Lifestyle intervention strategies to prevent and control type 2 diabetes*. Curr Diab Rep, 2008. **8**(5): p. 407-12.
28. Gill, J.M. and A.R. Cooper, *Physical activity and prevention of type 2 diabetes mellitus*. Sports Med, 2008. **38**(10): p. 807-24.
29. Washington, E.L. and J.J. Shen, *Gender discrepancies in the level of disease progression in hospitalized patients with diabetes*. Manag Care Interface, 2006. **19**(10): p. 21-5.
30. Ikejima, S., et al., [*Clinical analysis of diabetes mellitus with infectious diseases*]. Kansenshogaku Zasshi, 2007. **81**(6): p. 720-5.
31. Pomposelli, J.J., et al., *Early postoperative glucose control predicts nosocomial infection rate in diabetic patients*. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 1998. **22**(2): p. 77-81.
32. Olsen, M.A., et al., *Risk factors for surgical site infection following orthopaedic spinal operations*. J Bone Joint Surg Am, 2008. **90**(1): p. 62-9.
33. Zerr, K.J., et al., *Glucose control lowers the risk of wound infection in diabetics after open heart operations*. Ann Thorac Surg, 1997. **63**(2): p. 356-61.
34. Chuang, S.C., et al., *Risk factors for wound infection after cholecystectomy*. J Formos Med Assoc, 2004. **103**(8): p. 607-12.
35. Edwall, L.L., et al., *The lived experience of the diabetes nurse specialist regular check-ups, as narrated by patients with type 2 diabetes*. J Clin Nurs, 2008. **17**(6): p. 772-81.
36. Skinner, T.C., *Psychological barriers*. Eur J Endocrinol, 2004. **151 Suppl 2**: p. T13-7; discussion T29-30.

37. Abourizk, N.N., C.K. Vora, and P.K. Verma, *Inpatient diabetology. The new frontier*. J Gen Intern Med, 2004. **19**(5 Pt 1): p. 466-71.
38. Clement, S., et al., *Management of diabetes and hyperglycemia in hospitals*. Diabetes Care, 2004. **27**(2): p. 553-91.